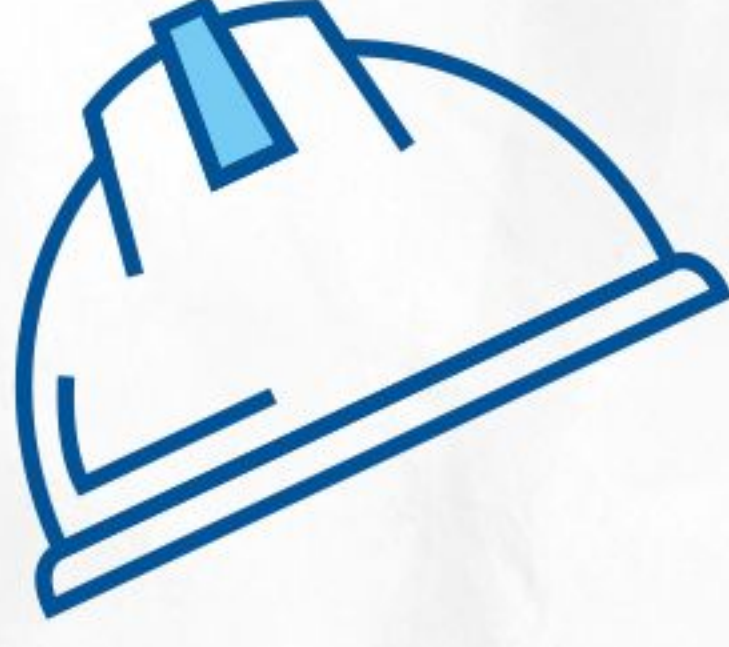


# مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد التاسع - أيلول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب



## تقرؤون في هذا العدد

- فرع حلب لنقابة المهندسين السوريين الأحرار يعقد مؤتمره الخامس
- التصميم الامثل لمحطات الضخ بالطاقة الشمسية
- زيوت المحركات ومعايير الاستخدام
- إعادة الإعمار بين المفهوم والتجربة
- الألياف الضوئية
- لقاء العدد مع المهندس محمد ويشو
- تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري المحرر





# مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد التاسع - أيلول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب

مجلة تعنى بشؤون المهندس السوري ونشر المواضيع التطبيقية وتنهل من محيطها الإقليمي والعالمي لنشر وطرح الأبحاث والأفكار والمعلومات ذات القيمة المهنية والفنية العالية

المقالات والآراء التي تنشر تعبر عن رأي أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي هيئة التحرير  
العلوم والهندسة (المهندس السوري)  
ترحب بجميع المقالات والأبحاث والترجمات الهندسية والعلمية والاجتماعية والثقافية  
ترسل المساهمات الى سكرتير التحرير او الى رئيس وأعضاء هيئة التحرير

**المدقق اللغوي**

أ. محمود الآش

**تصميم وإخراج فني**

بكري حلاق

**رئيس مجلس الإدارة**

م. احمد باسم نعناع

**رئيس التحرير**

م. علي حلاق

**سكرتير التحرير**

ابراهيم الحميدي

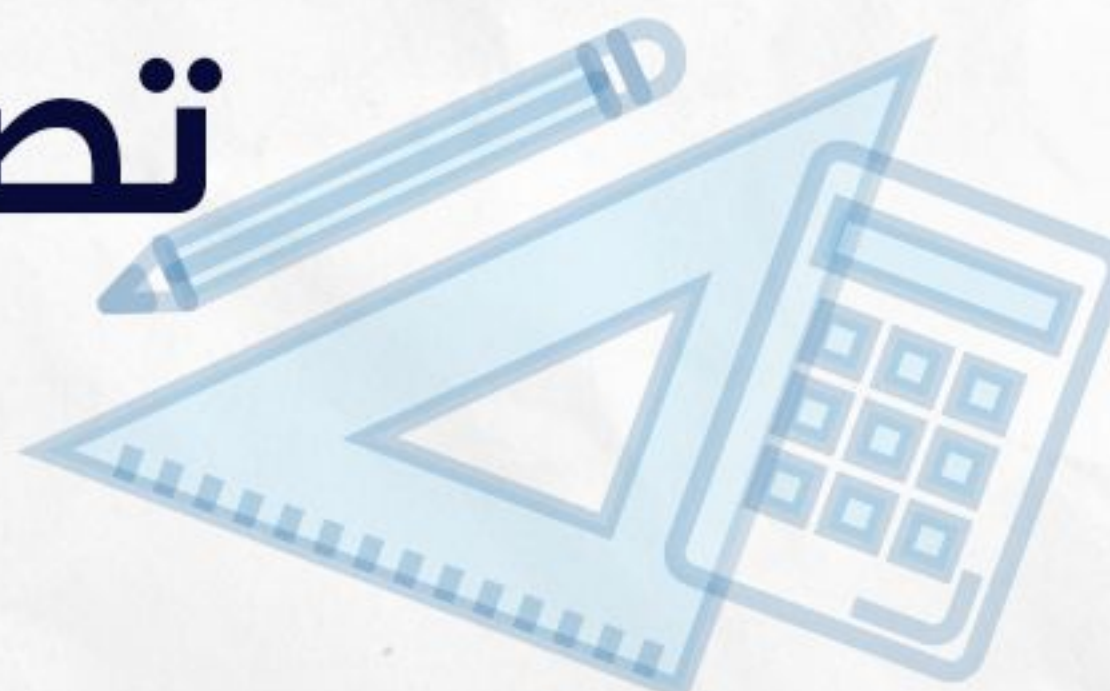
**هيئة التحرير**

عبد المنعم شماس

منير برهمجي

رباح الشيخ

احمد نعان خليل







قد تكون تلك المحاولات ناجحة أو فاشلة وبتراكم المحاولات الفاشلة أو السلبية تتكون سلسلة من التجارب وبتكرارها نصل إلى الوسيلة الذهبية حيث أن مسار النهضة لا يكون دائما في مسار متصاعد ومستقيم، وللوصول لهذه الوسيلة الذهبية لابد من الاستفادة من المفاصل المؤثرة في تاريخ الحضارات التي يفطن لها ويستفيد منها تلك القلة القليلة المبدعة من هذه الأمة أو تلك وبالتالي تتولد لدينا استجابات قد تكون فاشلة تؤدي إلى التخلف، وقد تكون ناجحة تنطلق من الصحة إلى اليقظة فالنهضة ومن ثم بناء الحضارة.

ومن خلال ما تقدم نرى أن الأيام دول بين الناس وهي سنة الله في كونه كما هي سنة التدافع وسنة الاستبدال، والحضارة البشرية عبارة عن تراكم للحضارات وهي عبارة عن تتابع كما هو حال العدائين الذين يحملون شعلة الأولمبياد و كما استفاد الغرب من الحضارات الشرقية ونهل من علومها وترجمها وفهمها وزاد عليها وتحول بها من طور الصحة إلى اليقظة فالنهضة ومن ثم البناء والعمران والحضارة فلا بد لنا من أن نستفيد من تجارب الأمم السابقة وخاصة التجربة الأوروبية من خلال الاطلاع عليها عن قرب وفهمها والنهل من خبراتها وتجاربها والانطلاق من حيث بدأت من خلال الكتلة الصلبة (الكتلة الحرجة) وبهذا نكون قد تحولنا مبدئيا من طور الصحة إلى طور اليقظة ووضع الخطوات الأولى وخارطة الطريق في سبيل الوصول للنهضة والبناء والعمران والحضارة المرتقبة التي تسطع شمسها على جميع الأمم.

لكل فعل ردة فعل متوقعة أو غير متوقعة وبناء عليها يتم تقييم العمل وإيجاد الحلول لتحقيق الأهداف وبالتالي تتولد التحديات التي تواجه الانسان من خلال الظروف الصعبة والمعطيات المتغيرة على الصعيد الشخصي أو على مستوى الجماعة والأمة وبالتالي فإن التحديات تعني وجود ظروف صعبة تواجه الانسان في بناء حضارته وهي سر نهضة الأمم.

فلولا التحديات وممارسات الانسان في التصدي وتجاوزها والانتقال لتحديات متلاحقة لما وجدت الحضارات ومن خلال المسيرة البشرية وما واجهته الأمم والشعوب من تحديات كانت نهضتها وعمرانها فعندما تكون التحديات قاسية وصعبة جدا وخارج نطاق تحمل واستطاعة الأمة - أي أكبر من طاقة الانسان - نرى أن هذه الأمة تستكين وتبقى على وضعها القائم دون أي تطور أو نهضة وهذا هو حال شعب الاسكيمو.

وعندما تكون التحديات ضعيفة ولا تذكر أي أنها لا تؤثر على الأمة تكون غير مستفزة للطاقات والإمكانات لشعب تلك الأمة فنرى أن هذه الأمة تستكين وتبقى على وضعها القائم دون أي تطور أو نهضة وهذا هو حال شعب نيوزلندا الأصلي.

أما عندما تكون التحديات إيجابية أي محرّكة للمشاعر وقادرة على خلق الفعل والاستجابة لرد الفعل المعاكس تكون تلك التحديات خلاقة ومستفزة لطاقات الأمة.

والتحديات تكون على كافة الأصعدة النفسية والفكرية والتنظيمية والمادية، وبقدر ما تزيد التحديات وترتفع وتيرتها تزداد حدة مواجهتها والاستجابة لها ومن تلك الاستجابة تتولد المحاولة تلو الأخرى.



### الباب الخامس

#### حل الخلافات ومجالس التأديب

#### الفصل الثاني

#### مجالس التأديب والعقوبات

#### المادة ٥٧

- يتألف مجلس التأديب في النقابة كما يلي:

١- النقيب أو من ينوب عنه في حال غيابه رئيساً

٢- عضوان من مجلس النقابة يسميهما المجلس

٣- عضوان من الرقابة المركزية تسميهما لجنة الرقابة المركزية.

#### المادة ٥٨

- تكون القرارات التي يصدرها مجلس التأديب في النقابة بفرض العقوبات الخفيفة مبرمة وتقبل القرارات الأخرى الطعن خلال ثلاثين يوماً من تاريخ تبليغها اصولاً.

#### المادة ٥٩

- يتألف مجلس التأديب في الفرع كما يلي:

١- رئيس الفرع أو من ينوب عنه في حال غيابه رئيساً.

٢- عضوان من مجلس الفرع يسميهما مجلس الفرع

٣- عضوان من الرقابة الفرعية تسميهما لجنة الرقابة الفرعية.

#### المادة ٦٠

- تكون القرارات الصادرة بفرض العقوبات الخفيفة مبرمة وتقبل القرارات الأخرى التي يصدرها مجلس التأديب في الفرع الاعتراض أمام مجلس التأديب في النقابة خلال عشرة أيام من تاريخ تبليغها اصولاً.

#### المادة ٦١

- تصنف العقوبات التأديبية الممكن اتخاذها بحق المهندسين كما يلي:

أ- العقوبات الخفيفة وتشمل:

١- التنبيه مع التسجيل بكتاب يرسل إلى المهندس.

٢- الإنذار بالإيقاف عن مزاولة المهنة.

٣- الإيقاف عن مزاولة المهنة لمدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر.

ب- العقوبات الشديدة وتشمل:

١- الإيقاف عن مزاولة المهنة لمدة تتراوح بين ثلاثة أشهر وسنة.

٢- الإيقاف عن مزاولة المهنة من سنة إلى ثلاث سنوات.

٣- الشطب من سجل النقابة.

#### المادة ٦٢

- يحال أمام مجلس التأديب المهندسون الذين يرتكبون الأعمال الآتية:

١- الخروج عن أهداف النقابة الواردة في النظام الداخلي.

٢- أعمال مخلة بشرفهم المسلكي وشرف المهنة.

٣- أعمال ماسة بكرامة المهنة أو كرامة أي من أعضاء النقابة أو هيئاتها.

٤- ألفاظ ماسة بكرامة أي من أعضاء النقابة أو هيئاتها.

٥- إهمال تأدية واجباتهم المهنية.

٦- مخالفة الأنظمة النقابية.

#### المادة ٦٣

أ- يحق لمجلس النقابة أو مجلس الفرع إقامة الدعوى التأديبية على المهندسين المسجلين في الفرع مباشرة أو بناء على شكوى أو إخبار خطيين.

ب- يحق لمجلس النقابة أو مجلس الفرع توقيع إحدى العقوبات - ١ أ - و - ٢ أ - من المادة ٦٢ - بقرار معلل وتكون هاتان العقوبتان مبرمتين.

#### المادة ٦٤

أ- يعين رئيس المجلس موعد الجلسة ويدعو المهندس المحال بمذكرة تبلغ إليه أصولاً قبل عشرة أيام على الأقل من موعد مرفقة بصورة عن الشكوى.

ب- يجري تبليغ مذكرة الدعوى ومحاكمة المهندس المحال حسب الأصول القانونية.

ج- جلسات مجالس التأديب سرية وعلى المهندس المحال أن يحضرها بنفسه وله أن يستعين بزميل أو بمحام أستاذ للدفاع عنه.

د- لمجالس التأديب في النقابة ومجالس التأديب في الفروع استكمال التحقيق ودعوة الشهود لسماع اقوالهم.



### الباب السابع

#### أحكام عامة

##### المادة ٧٠

أ- مدة الدورة الانتخابية سنتان والعمل بها مباشرة.

ب- يحدد بدء الدورة الانتخابية لكل من مجلس النقابة ومجالس الفروع ولجان الرقابة في اليوم الأول من الشهر الذي يلي تاريخ انتخاب مجلس النقابة الجديد.

ج - لا يحق للمهندس الاستمرار في مهمته لأكثر من دورتين متتاليتين.

##### المادة ٧١

أ- يحدد النظام الداخلي للنقابة الكيفية التي تجري بها الانتخابات وتجري جميع الانتخابات بالاقتراع السري.

ب- يصدر مجلس النقابة التعليمات الانتخابية وفقاً لما هو محدد في النظام الداخلي ويوفد ممثلين عنه للإشراف على عمليات الانتخابات في الفروع ولا يكون الانتخاب قانونياً إلا بحضور ممثلي مجلس النقابة.

ج - تجري الانتخابات عبر وسائل الاتصال الإلكتروني من خلال رابط للتصويت أو فيزيائياً بحيث تشمل كافة أعضاء الفرع المعنيين بالتصويت.

##### المادة ٧٢

أ- يحق للنصف +١ من أعضاء هيئة الفرع على الأقل الطعن في صحة انعقاد هيئة الفرع أو في صحة قراراتها أو في نتيجة انتخاباتها وذلك بكتاب معلل للنقابة المركزية خلال ٧ أيام من تاريخ الانتخاب أو صدور القرار وتبت النقابة المركزية في الطعن بقرار مبرم.

ب- يحق للنصف من أعضاء المؤتمر العام + أعلى الأقل الطعن في صحة انعقاد المؤتمر العام أو في صحة قراراته أو في نتيجة انتخاباته أمام المحاكم المختصة خلال خمسة عشر يوماً من تاريخ الانتخاب أو صدور القرار وتبت المحكمة في الطعن بقرار مبرم.

ج- إذا أقرت الجهات المعنية في الفقرتين السابقتين الطعن بصحة انعقاد المؤتمر العام أو هيئات الفروع بطلت قراراتها وإذا أقرت الطعن الخاص بصحة الانتخابات أعيدت الدعوة لإجراء الانتخابات المطعون فيها وذلك خلال ١٥ يوماً من تاريخ إقرار الطعن.

##### المادة ٦٥

أ- تبلغ قرارات مجلس التأديب إلى المهندس صاحب العلاقة وفرع النقابة.

ب- تسجل قرارات مجلس التأديب في سجل خاص بالفرع.

##### المادة ٦٦

أ- للمهندس المحال أن يطلب رد رئيس مجلس التأديب وأعضائه.

ب- يفصل في طلب الرد مجلس التأديب مضافاً عليه عضوان لا تقل خبرتهما عن ٢٠ سنة من القسم الهندسي الذي يتبع له المهندس المحال بقرار مبرم.

ج- لا تكون إقامة الدعوى التأديبية من النقيب أو رئيس الفرع سبباً لردّه.

##### المادة ٦٧

أ- تصدر قرارات وأحكام مجالس التأديب معللة وبالأكثرية المطلقة لأعضائها.

ب- تتقدم المخالفات المسلكية بثلاث سنوات من تاريخ وقوعها.

##### المادة ٦٨

أ- للمهندس المحكوم عليه بشطب اسمه من سجل النقابة بحكم تأديبي أن يقدم إلى مجلس النقابة طلباً لإعادة تسجيله وذلك بعد خمس سنوات من إبرام قرار الشطب ولا يصدر قرار المجلس بإعادة التسجيل إلا بأكثرية ثلثي أعضائه.

ب- يجوز لمجلس النقابة شطب جميع العقوبات الأخرى المسطرة في إضارة المهندس في حال نظافة سجله لخمس سنوات متتالية.

ج- إذا حصل المهندس المحكوم بشطب اسمه من السجل أو بإيقافه عن مزاولة المهنة على وثائق تثبت براءته أو عدم مسؤوليته كانت مجهولة منه أو لم يتمكن من الحصول عليها قبل صدور الحكم بحقه جاز له طلب إعادة محاكمته.

### الباب السادس

#### الشؤون المالية

##### المادة ٦٩

أ- النظام المالي وأحكامه يحدد الشؤون المالية للنقابة المركزية.



بعدها تمت العملية الانتخابية بكل شفافية ومرونة وتم انتخاب كلا من ممثل الفرع في النقابة المركزية للدورة القادمة وأعضاء مجلس الفرع الجديد والأعضاء المتممين للمؤتمر العام وأعضاء لجنة الرقابة الداخلية وكانت النتائج على الشكل الآتي:

### ممثل الفرع في المركزية

أحمد باسم نعناع

مجلس الفرع:

١- عبد الحي العبد.

٢- رباح الشيخ.

٣- جاسم السفيرة.

٤- خالد عثمان.

٥- علي حلاق.

٦- عمر خليفة.

٧- مصطفى شعبان.

الرقابة الداخلية:

١- أحمد شوبك.

٢- إبراهيم الحميدي.

٣- محمد عنداني.

الأعضاء المتممين للمؤتمر العام:

١- أحمد وردة.

٢- صهيب البكور.

٣- علاء الدين الجابري.

٤- محمد طالب.

١- بتاريخ ١٦-٣-٢٠٢١ عقدت نقابة المهندسين الاحرار بالتعاون مع المجلس المحلي لمدينة اعزاز ندوة تعريفية حول أهمية مخبر تجريب المواد والتجارب التي يمكن للمخبر القيام بها - قدم الندوة المهندس محمد طالب مدير المخبر.



٢- تحت عنوان كلنا شركاء في البناء عقد فرع حلب مؤتمره الخامس بتاريخ ٢٢-٥-٢٠٢١ في مدينة اعزاز بحضور ممثل الحكومة السورية المؤقتة ورئيس مجلس محافظة حلب الحرة وممثلين عن النقابات والهيئات الثورية وعدد كبير من الضيوف والمهندسين أعضاء هيئة الفرع، حيث تم خلال المؤتمر انتخاب أعضاء مجلس الفرع والرقابة الداخلية والأعضاء المتممين وممثل الفرع في المركزية.

وكان المؤتمر موزعاً على جلستين؛ ففي الجلسة الأولى تم إلقاء كلمة الترحيب بالسادة الضيوف والتعريف بنقابة المهندسين بشكل عام وبفرع حلب بشكل خاص وعرض نشاطاته وأعماله في الدورة المنتهية وبعدها تم الاستماع إلى كلمات السادة الضيوف.

وفي الجلسة الثانية، التي اقتصر على أعضاء المؤتمر فقط، بدأت أعمال المؤتمر حيث تم مناقشة التقريرين، التنظيمي والمالي، للدورة السابقة وإقرارهما من هيئة الفرع.





- مشروع انشاء قبان ارضي في بلدة أخترين.



٣- عقد مجلس الفرع المنتخب اجتماعه الأول بتاريخ ٢٩-٥-٢٠٢١ حيث تم خلال الاجتماع انتخاب رئيس مجلس الفرع وأمين السر والخازن وتوزيع المكاتب على بقية الزملاء أعضاء مجلس الفرع حيث أصبحت الهيكلية الإدارية لمجلس فرع حلب على النحو التالي:



٤- على الصعيد المهني وقع مجلس الفرع مذكرات تفاهم وتشاركية مع عدد من المجالس المحلية تضمنت قيام مجلس الفرع بإعداد اضاير تنفيذية لعدد من المشاريع الخدمية لصالح تلك المجالس مع متابعة الاشراف على هذه المشاريع والمشاركة بلجان الاستلام لهذه المشاريع بعد انتهاء تنفيذ الأعمال وهذه المشاريع هي:

- مشروع تركيب عدادات في بلدة تلعار.
- مشروع تركيب عدادات في بلدة تركمان بارح.
- مشروع انشاء مبنى غرفة وتجارة أخترين.



- مشروع إعادة تأهيل مكب القمامة في بلدة كلجبرين.





- ٥- ضمن خطة التدريب والتأهيل اقام مكتب التدريب في مجلس الفرع عدد من التدريبات للزملاء المهندسين بهدف رفع كفاءتهم وذلك على منصة الزوم وهذه التدريبات هي:
- تدريب على برنامج "MS Project" حيث قام بالتدريب المهندس أنس الدبس.
- تدريب على لغة البرمجة ++C حيث يقدم التدريب الزميل المهندس صهيب البكور.
- ٦- استقبال الزملاء المهندسين في مكتب الفرع بإعزاز بمناسبة عيد الفطر المبارك.



- وسنورد لكم في هذا المقال نبذة تعريفية عن رئيس الفرع في الدورة الخامسة المهندس عبد الحي العبد
- مواليد ريف حلب ١٩٨١
- بكالوريوس هندسة مدنية - جامعة حلب ٢٠٠٧
- عمل في المملكة العربية السعودية مديراً لمشروع بين عامي ٢٠٠٨-٢٠١٠
- عمل في المؤسسة العامة للمواصلات الطرقية حتى عام ٢٠١٢
- استقال عن وظيفته في عام ٢٠١٢ احتجاجاً على القمع الأمني للمظاهرات السلمية في حلب
- عمل رئيساً للمجلس المحلي وناشطاً في المجال الإنساني والتعليمي ٢٠١٤-٢٠١٦
- عمل في العديد من المنظمات الإنسانية العاملة في الشمال السوري ٢٠١٧-٢٠٢١
- مدرب في إدارة المشاريع العمل النقابي:
- انتسب إلى نقابة المهندسين السوريين الأحرار في بداية عام ٢٠١٦
- عمل رئيساً لمكتب الدراسات في شعبة الزربة ٢٠١٧-٢٠١٨
- رئيس شعبة الزربة ٢٠١٨-٢٠١٩
- رئيس مكتب التأهيل والتدريب في الدورة الرابعة لمجلس الفرع ٢٠١٩-٢٠٢١
- رئيس مجلس فرع حلب في الدورة الخامسة.

- ٧- إعادة هيكلة مجلس إدارة مجلة العلوم والهندسة ودراسة تقديم الدعم اللازم لإعادة انطلاق المجلة بحلتها الجديد.
- ٨- إجراء لقاء تشاوري مع نقابة المقاولين الأحرار حول مخبر تجريب المواد نتج عنه إعادة هيكلة الكادر الفني والإداري للمخبر.
- ٩- القيام بزيارة إلى مجلس مدينة إعزاز بهدف تقوية العلاقات وسبل التنسيق والتعاون بين الفرع ومجلس مدينة إعزاز.







# التصميم الأمثل لمحطات الضخ بالطاقة الشمسية

## بقلم المهندس حسين الخلف

### الملخص

يتم تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) بأعداد متزايدة في جميع أنحاء العالم (والمحرر خاصة في ظل عدم توفر الوقود وانقطاع التيار الكهربائي عن المناطق المحررة) ومن المتوقع أن تنتج الكهرباء بشكل آمن وموثوق على مدى عدة عقود من التشغيل. ومع ذلك، لا يتم تقييم العديد من الأنظمة بشكل مرض قبل وضعها في الخدمة والعديد منها ليس لديها الصيانة المجدولة أو الاختبار قبل التركيب وأثناء فترة التشغيل، للأسف هذا يؤدي إلى منظومات غير آمنة وضعيفة الأداء مع انخفاض القيمة لأصحابها. إن تنفيذ عملية تشغيل شاملة يتبعها اختبار وصيانة دورية منتظمة البرنامج. يمكن أن تساعد هذه الممارسات في تعزيز السلامة، وتحسين الأداء، وتوفير هذه الاختبارات معلومات لأولئك الذين قد يحتاجون إلى استكشاف الأخطاء وإصلاحها بشكل فعال وتشخيص وعلاج أي مشاكل تنشأ مع النظام. بهذه الطريقة، تتطلب جميع الأنظمة الكهروضوئية اختباراً للتحقق من الأداء والسلامة. مستوى الاختبار المطلوب ستعتمد على المنظمين المحليين ومتطلبات العملاء والتزامات الجودة الخاصة بالتركيب وفنيي الصيانة.



### مقدمة

إن احتياطي الوقود البترولي يتناقص مع مرور الوقت ويقابله زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية، إن تكاليف توليد الطاقة الكهربائية أيضاً بازدياد مستمر. إن تكاليف الطاقة الكهربائية ليس فقط من أجل توليدها بل أيضاً يضاف إليها تكاليف النقل والتوزيع وهناك تكاليف غير مباشرة لمعالجة التلوث الذي يسببه الأسلوب التقليدي في توليد الطاقة الكهربائية. إن الهدف من هذا البحث هو شرح تقنية مولدات الخلايا الشمسية (generators cell Solar) وتوضيحها، والوضع الاقتصادي لإنجازها كحلول معاصرة بغية تأمين القدرة اللازمة للمجتمعات النائية والمعزولة عن الشبكة العامة. ثم إجراء مقارنة اقتصادية لحالة استخدام وحدات توليد ديزل (units generator Diesel) مع الأخذ بعين الاعتبار حجم التلوث الذي يسببه هذا الاختيار. في هذا البحث سندرس أهم البارامترات التي تؤثر على تصميم محطة الضخ وتشغيلها وأسباب عمل المحطات صيفاً وفشلها شتاءً، والعكس.

### هل محطات الضخ بالطاقة الشمسية تستحق الاستثمار:

من الأشياء المهمة التي يجب ملاحظتها عندما يتعلق الأمر بالمضخات الشمسية وأنظمة الري هو حقيقة أن تكاليفها قد انخفضت بشكل كبير في السنوات القليلة الماضية. بالنسبة لبحث جديد من الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA)، سيكون هناك تخفيض بنسبة ٥٩٪ في تكلفة الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول عام ٢٠٢٥ مقارنة بأسعار عام ٢٠١٥.

على هذا النحو، تختلف الجدوى الاقتصادية لهذه الأنظمة باختلاف المناطق، ويعتمد ذلك في الغالب على ظروف الموقع والمحاصيل والأسواق. ففي عام ١٩٩٧ كان متوسط سعر نشر الطاقة الشمسية لكل واط ٧٦ دولاراً. في عام ٢٠١٥، كان هذا السعر ٠,٣ دولاراً مما يدل بوضوح على انخفاض الأسعار. الآن، يبلغ متوسط عمر الألواح الشمسية ٢٥ عاماً ومقارنة بضخ الديزل، فإنها تفتقر إلى أي وقود وتشكل أقل عمليات التشغيل والصيانة.



٢) جودة الألواح الشمسية:

يأخذ هذا في الاعتبار كيفية تصنيع اللوح وجودة المواد المستخدمة لبناء الألواح الشمسية. هناك أنواع مختلفة من الشركات المصنعة التي تنتج الألواح تختلف في الجودة والسعر والكفاءة:

- هناك شركات تصنيع ألواح شمسية متكاملة شاقولياً تتحكم في كل مرحلة من مراحل عملية الإنتاج. إنهم يضعون عيناً قوية على الجودة ويستثمرون الكثير في البحث والتطوير (R & D).

- هناك مصنعون آخرون يقومون بتجميع الألواح فقط، لكن عادة لا يصنعون خلاياهم الخاصة ولا يستثمرون في البحث والتطوير ويستخدمون إنتاجاً بشرياً أكثر من الروبوتات، لكنهم ينتجون الألواح ذات الأسعار المعقولة.

عند اختيار مورد الألواح الشمسية، من الحكمة التحقق من مراجع الشركات أو تاريخها ومعرفة تجارب العملاء مع كل منهم. نظراً لأنك ستقوم باستثمار كبير، فمن المهم إجراء القليل من البحث ومعرفة ما إذا كان العملاء راضين عن المنتج وخدمة العملاء، وما إذا كانت الشركة قد فعلت كل ما وعدت به.....

٣) كفاءة الطاقة:

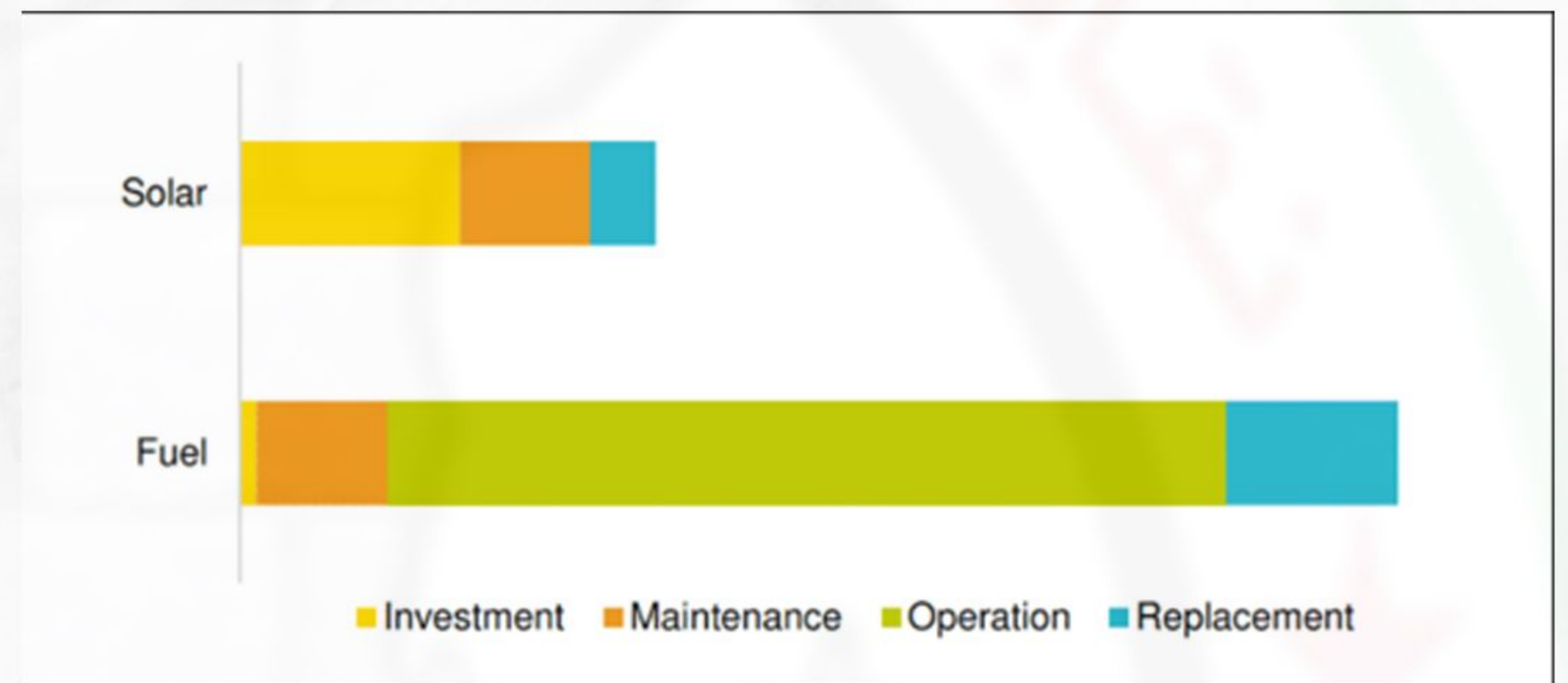
كفاءة الألواح الشمسية هي مقدار الضوء الذي يستقبله اللوح والذي يتم تحويله إلى طاقة كهربائية، وبالتالي مقدار الطاقة التي سيولدها نظامك.

كان اللوح الأكثر كفاءة أفضل وأكثر تكلفة ولكن ليس دائماً الخيار الأفضل للحصول على أكبر لوح شمسي وأكثرها كفاءة، حيث قد ينتهي بك الأمر إلى إنفاق أموال أكثر مما ينبغي لتغطية احتياجاتك من الطاقة.....

يجب عليك تقييم متطلباتك والعثور على الألواح التي تناسب احتياجاتك على أفضل وجه و هذا يعني عدم الاستهانة باحتياجاتك ولكن أيضاً عدم المبالغة في تقدير احتياجاتك. وبالمثل، لا تحتاج إلى سيارة فيراري لاصطحاب أطفالك إلى المدرسة (يمكنك الحصول عليها بالطبع، ولكن يمكنك القيام بنفس الشيء بإنفاق أقل بكثير).

. العيب الوحيد هو تكلفته الأولية التي تزيد مرتين تقريباً عن أنظمة ضخ المياه بالديزل.

السعر هو أيضاً عامل فارق أساسي عندما يتعلق الأمر بعوائد الاستثمار (ROI). الجانب الرئيس الذي يحدد الجدوى الاقتصادية (العامل المرتبط بقيمة مضخات المياه بالطاقة الشمسية كاستثمار) هو كيفية مقارنة الأنظمة التي تعمل بالطاقة الشمسية بأشكال أخرى من الطاقة



مقارنة تكلفة دورة الحياة لمدة ٢٠ عاماً بين مضخات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية والمضخات التقليدية التي تعمل بالوقود

استعراض الأبحاث السابقة والخلفية:

١. في مجال ألواح الطاقة الشمسية:

١) تكلفة الألواح الشمسية:

ربما يكون هذا هو العامل الأول الذي يضعه الناس في الاعتبار عند مقارنة الألواح الشمسية. يتم تحديد تكلفة الألواح الشمسية من خلال متغيرات مختلفة: الحجم (بالواط)، والحجم المادي، والعلامة التجارية، وجودة المواد، والمتانة (أو فترة الضمان) وأي شهادات قد تحصل عليها اللوح الشمسي.

دليل رئيس حول كيفية اختيار الألواح الشمسية هو النظر في التكلفة. ومع ذلك، لا ينبغي أن يكون هذا هو العامل الوحيد الذي يجب أخذه في الاعتبار، نظراً لأن اللوح الأقل تكلفة قد لا يكون الخيار الأكثر كفاءة وربما لا يكون الخيار الأفضل إذا كنت تفكر في المدى الطويل. قد تكون كيفية اختيار الألواح الشمسية محفوفة بالمخاطر، لكن لها عمر طويل (أكثر من ٣٠ عاماً)، لذلك من المهم ضمان نظام جيد الجودة أكثر من اختيار الخيار الأرخص.....



# التصميم الأمثل لمحطات الضخ بالطاقة الشمسية

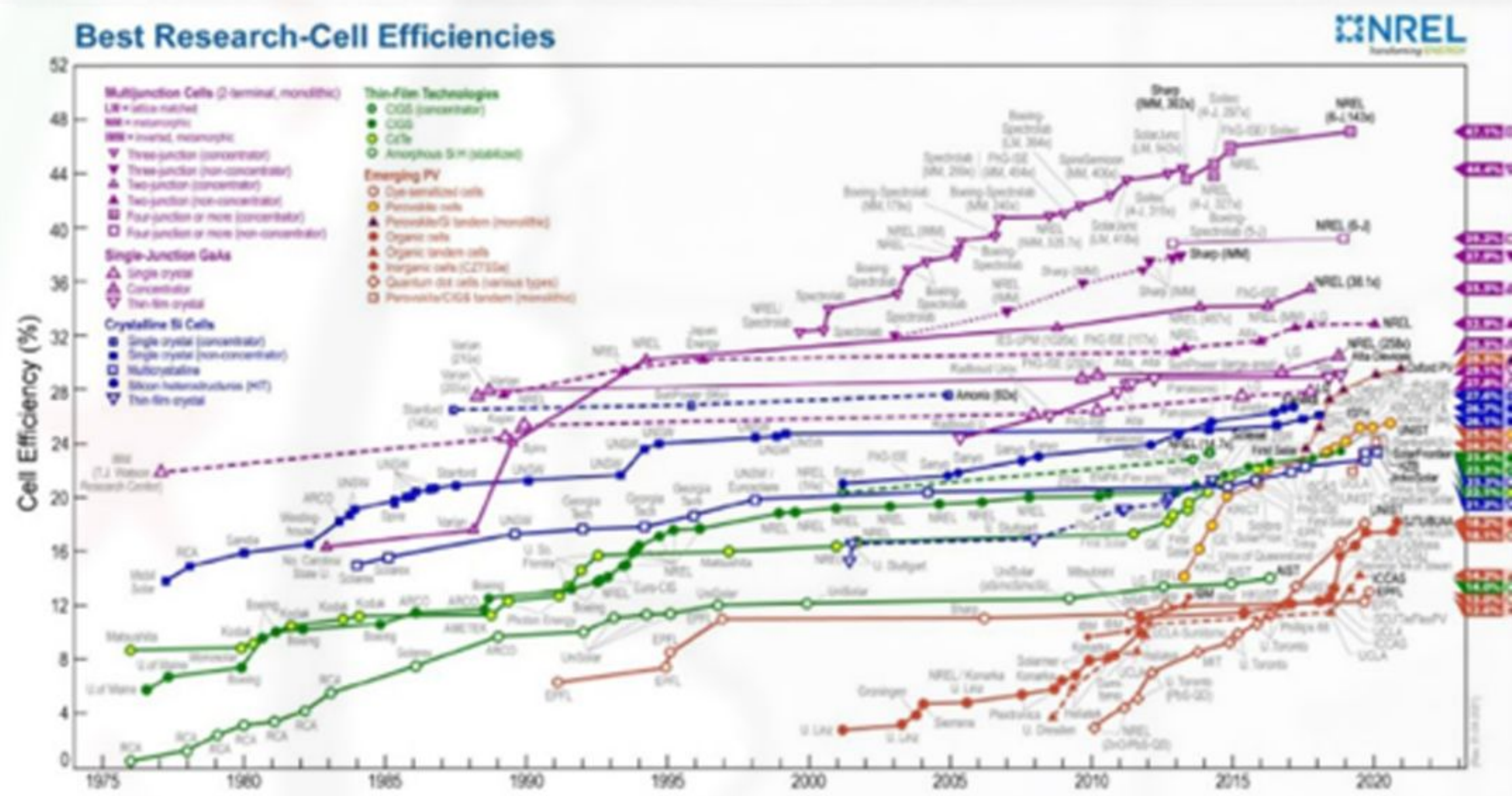
## بقلم المهندس حسين الخلف

(٤) معامل درجة الحرارة:

يشير هذا إلى تأثير الحرارة على الكفاءة التشغيلية للوح الشمسي بعد التثبيت. نظراً لأن ارتفاع درجة حرارة الألواح الشمسية يؤدي إلى تسريع الشيخوخة، فكلما انخفضت النسبة المئوية لكل درجة مئوية، كان ذلك أفضل.

(٥) المتانة (الضمان):

قد يكون هذا مؤشراً على ثقة الشركة المصنعة في منتجاتها. عادة، تتمتع الألواح الشمسية بضمان لمدة ٢٥ عاماً (إذا كانت الشركة تعمل).



إذا لم تقدم الشركة المصنعة فترة ضمان طويلة، فقد تشك في أن منتجها ليس جيداً جداً وبالتالي لا يريدون تحمل أي مسؤولية. في هذه الحالة، احرص على عدم تضليل السعر المغربي لأنك قد تندم عليه على المدى الطويل. بالطبع، من المهم الحفاظ على الألواح الشمسية بشكل صحيح لزيادة عمرها الافتراضي. لحسن الحظ، من السهل الاعتناء بها ولا تتطلب الكثير من الصيانة.

(٦) الحجم:

هذا يأخذ في الاعتبار الحجم المادي والحجم بالواط. يجب أن تتأكد من تثبيت نظام ألواح شمسية كبير بما يكفي لتشغيل جميع أجهزتك، وأيضاً أن يكون لديك المساحة المطلوبة لتثبيتته. سيختلف الحجم المادي للوح (الأبعاد) اعتماداً على مدى قوة النظام (كلما زاد عدد الواط كان ذلك أكبر) ونوع الخلايا الشمسية المستخدمة لبناء اللوح...

ربما تكون القوة الكهربائية للوح الشمسي هي أهم شيء تحتاج إلى تصحيحه لأن التقليل من الرقم سيؤدي إلى نقص الطاقة، وستؤدي المبالغة في تقدير القوة الكهربائية إلى إنفاق أموال أكثر مما تحتاجه بالفعل.

. قائمة بألواح الطاقة الشمسية الأعلى كفاءة لشهر

مارس ٢٠٢١

١. تربعت شركة سن باور الأمريكية على رأس القائمة مجدداً وبكفاءة ٢٢,٦٪ لألواحها ذات تقنية التوصيل الخلفي ذات ال ٤٠٠ وات.

٢. تأتي في المرتبة الثانية ألواح شركة ال جي الكورية التي تستخدم تقنية التوصيل الخلفي وبكفاءة ٢٢٪.

٣. تحتاج تقنية التوصيل الخلفي إلى رقائق سليكون ذات عمر حياتي أطول للنواقل فلذلك كلاهما يستخدم رقائق السيليكون من نوع n.

٤. في المرتبة الثالثة، تدخل شركة REC السنغافورية القائمة بألواح الفا ذات خلايا الهيتروجنكشن أيضاً مصنعة من رقائق السيليكون نوع n وتليها ألواح Futurasun التي استخدمت تكنولوجيا زيبيرا ذات التوصيل الخلفي والمطورة في مركز أبحاث ISC الألماني في كونستانز وبكفاءة ٢١,٣٪.

٥. شركة باناسونيك اليابانية التي احتلت ألواحها المركز الثاني بعد سن باور لأعوام طويلة حلت في المركز الخامس وبكفاءة ٢١,٢٪ أيضاً باستخدام تكنولوجيا الهيتروجنكشن لرقائق السيليكون من نوع n.

٦. المفاجأة الكبيرة هي دخول ترينا السابق بأحدث ألواحها Vertex وأعلىها قدرة ٤٠٥ وات وبكفاءة ٢١,١٪ وليس باستخدام رقائق n الأعلى كفاءةً.

| Manufacturer       | Model            | Max power (W) | Cell Type            | Efficiency % |
|--------------------|------------------|---------------|----------------------|--------------|
| SUNPOWER           | Maxeon 3         | 400W          | N-type IBC           | 22.6         |
| LG                 | Neon R           | 380W          | N-type IBC           | 22.0         |
| REC Solar          | Alpha            | 380W          | N-type HJT Half-cut  | 21.7         |
| FuturaSun          | FU 360 M Zebra   | 360W          | N-type IBC Half-cut  | 21.3         |
| Panasonic          | EverVolt         | 370W          | N-type HJT Half-cut  | 21.2         |
| TrinaSolar         | Vertex S         | 405W          | P-Type Mono Half-cut | 21.1         |
| Jinko Solar        | Tiger Pro 6RL3   | 390W          | N-Type Mono Half-cut | 20.7         |
| Q CELLS            | Q.PEAK DUO ML-G9 | 390W          | P-Type Mono Half-cut | 20.6         |
| Winaico            | WST-375MG        | 375W          | P-Type Mono Half-cut | 20.6         |
| LONGi Solar        | Hi-MO 4          | 375W          | P-Type Mono Half-cut | 20.6         |
| SOLARIA            | Power XT         | 370W          | P-Type Mono Half-cut | 20.5         |
| CanadianSolar      | HiDM CS1H-MS     | 345W          | P-Type Mono Shingled | 20.4         |
| SUMEC Photon Solar | TwinPlus M4-9B-R | 375W          | P-Type Mono Half-cut | 20.4         |
| ASTRONERGY         | AstroSemi 60M    | 375W          | P-Type Mono Half-cut | 20.3         |
| HYUNDAI            | HiE-S355SG       | 350W          | P-Type Mono Shingled | 20.2         |
| JA SOLAR           | JAM60S10         | 345W          | P-Type Mono Half-cut | 20.2         |

\* Residential modules - 60 or 66 cells (120 or 132HC) , or 96 & 104 cell panels. Does not include larger format commercial panels.



(٧) أنواع الخلايا الشمسية المستخدمة:

هناك أنواع مختلفة من الألواح الشمسية بكفاءات مختلفة. مع أن أسماءهم قد تبدو محيرة، فمن الجيد أن تعرف على الأقل الاسم الذي يجب ألا يكون خارج الموضوع إذا ذكر المورد الخاص بذلك.

يوفر السيليكون أحادي البلورية كفاءة عالية وخصائص تحمل حرارة جيدة. تعد الألواح الشمسية القائمة على خلايا السيليكون متعددة الكريستالات (أو متعددة البلورات) الآن الخيار الأكثر شيوعاً في التركيبات السكنية. هناك أيضاً خلايا سيليكون غير متبلورة (أو رقيقة) تستخدم أقل كمية من السيليكون وليست فعالة جداً. لقوة كهربائية مكافئة، سيكون اللوح البلوري أصغر من اللوح غير المتبلور.

٢. تصميم المنظومات المنزلية:

تصميم نظام الطاقة المستقل (Off-grid) وهو النظام الذي يعمل بمعزل عن الشبكة العمومية، يعدّ من أكثر الأنواع تعقيداً ويحتاج إلى كثير من المعلومات التي يجب أن ينتبه لها المصمم فأياً خلل في تحديد المطالبات الخاصة بالعميل قد تؤدي إلى عدم قدرة النظام على تلبية متطلبات الأحمال لاحقاً عند التشغيل ويمكن تلخيص خطوات تصميمه على النحو الآتي:

(١) الاستفسار عن ميزانية العميل المحتملة لتركيب هذا النظام ومن خلال معرفة الميزانية يمكن للمصمم تحديد حجم النظام المتوقع للعميل والأجهزة التي من المتوقع ربطها على النظام فمن غير المعقول أن يقضي المصمم أسبوعاً لدراسة الأحمال لعميل معين ثم لا تكون الميزانية المطروحة كافية لتغطية جميع الأحمال بالمنزل؛ لذا الاستفسار عن الميزانية يعدّ من الأمور المهمة بشكل مبدئي قبل التقدم بدراسة الأحمال.

(٢) يجب معرفة مدى توفر مصدر آخر للطاقة لدى العميل أو لا؛ لأنه عند توفر مصدر مساعد للطاقة بالموقع قد يسمح ذلك للمصمم بإمكانية استخدام جزء من الأحمال لتغذيتها على الطاقة الشمسية والجزء الآخر على المصدر المساعد مما يقلل ذلك من تكلفة النظام ككل بما يتوافق مع ميزانية العميل المقترحة.

(٣) يجب زيارة موقع العميل مبدئياً ومشاهدة المساحات المتوفرة لدى العميل لتركيب الألواح الشمسية بها والتي بلا شك هي عامل مهم وقد تكون سبباً في تقليص حجم النظام وتحديد حجم مشاركة الطاقة الشمسية بتغطية الأحمال لدى العميل وتشغيل باقي الأحمال على مصدر ثانٍ للطاقة وفي حال عدم توفره لابد من إدخال مولد كهربائي كمصدر مساعد للطاقة لتغطية باقي الأحمال.

(٤) الآن يقوم المصمم بعد معرفة تلك الأمور السابقة بحساب الأحمال الموجودة لدى العميل ويتم تقسيمها إلى قسمين رئيسيين:

. أحمال AC

. أحمال DC

والهدف من هذا الأمر أن نتمكن لاحقاً من تخفيض تكلفة النظام باستخدام تغذية مباشرة من منظم الشحن لتغذية الأحمال DC وأما أحمال AC سيتم تغذيتها عن طريق العاكس (البعض يسميه المحول).

(٥) من الضروري جداً عند الرغبة بحساب الأحمال أن نعرف النظام الذي سنقوم باستخدامه إن كان المبنى سيعتمد فقط على الطاقة الشمسية لعدم وجود مصدر أساسي أو مساعد للطاقة أو أن المبنى يعمل بمصدر طاقة (شبكة مثلاً) ولكن العميل يرغب بتخفيض قيمة الفاتورة فقط ولكل من النظامين حسابات مستقلة ومختلفة تماماً.

(٦) إذا كان المبنى لا يحوي على شبكة عمومية فيجب دراسة جميع الأجهزة بلا تحديد، وحصراً وتحديد استهلاك كل جهاز وعدد ساعات استخدامه (نهاراً أو ليلاً) باليوم ومن ثم نقوم بتجميعها لنعرف احتياجنا بالكامل لمدة ٢٤ ساعة.

(٧) أما إذا توفر في المبنى كهرباء عمومية، والعميل يرغب بتخفيض تكلفة الفاتورة، فإننا نقوم بتحديد أجهزة معينة مع العميل ومن ثم نقوم بحصرها وتحديد استهلاكها من الكهرباء وعدد الساعات التي تستخدم به الأجهزة باليوم ومن ثم نقوم بجمع الاستهلاك من كامل الأجهزة ليكون هذا هو الحجم المطلوب خلال ٢٤ ساعة.



٨) تطبيق المعادلة كالتالي:

١) استهلاك الجهاز (بالوات)  $\times$  عدد ساعات الاستخدام باليوم (ساعة) = وات ساعة

٢) على عموم الأجهزة وبالأخير نقوم بجمع جميع النواتج ليكون لدينا كما ذكرنا سابقاً إجمالي الاستهلاك اليومي.

٩) نفترض أن إجمالي الاستهلاك اليومي هو  $wh_{2000}$  وعندها نقوم بتحديد قيمة كفاءة العاكس ونفترض هنا أنها ٩٠٪ وعليه نقوم بتعويض النقص بالكفاءة عن طريق قسمة الاستهلاك على كفاءة العاكس ليكون الإجمالي  $wh_{2220} = 0,9/2000$

١٠) يجب التنبيه إلى أن الاستهلاك المحدد سابقاً هو خاص بالأجهزة التي تعمل على التيار المتردد AC أما الأجهزة التي تعمل على التيار المستمر DC لا تدخل ضمن العملية السابقة بل يتم إضافتها بعد إجراء العملية السابقة ولو افترضنا أن لدينا معدات إنارة تعمل على DC استهلاكها باليوم  $wh_{500}$  فإننا نقوم بجمعها مع الناتج السابق ليكون لدينا إجمالي الاستهلاك الكلي يساوي  $wh_{2720} = 2220 + 500$

١١) نقوم بتحديد كفاءة النظام المركب لدينا لأنه من المعلوم أن كفاءة الألواح الشمسية ليست ١٠٠٪ وكذلك بنك البطاريات ليست ١٠٠٪ فهناك مؤثرات عليهما لذا سنفترض هنا أن كفاءة النظام للألواح الشمسية ٧٥٪ وبنك البطاريات ٨٥٪ ليصبح إجمالي نسبة النظام تساوي  $0,75 \times 0,85 = 0,6375$  تقريباً وعليه فإن إجمالي الاستهلاك تقريباً يساوي  $4200 = 0,6375/2720$  wh

١٢) نقوم بدراسة تأثير الظل على الألواح إن وجد، وكذلك تأثير توجيه الألواح والميل على نسب الإنتاج وفيه أيضاً تفاصيل لن تستعرض هنا علماً أنها مهمة؛ حيث يسبب عدم دراستها باستخدام الأجهزة المخصصة لذلك إشكاليات بالمستقبل وأهمها عدم قدرة النظام على تغطية أحمال العميل أو في حال المبالغة في نسبتها لتقليل المخاطرة يسبب زيادة في تكلفة النظام بشكل غير مبرر وهنا سنفترض أنها ٩٠٪ وعليه يصبح إجمالي الاستهلاك بعد إدخال هذا المؤثر تقريباً  $4660 wh = 0,9/4200$

١٣) نقوم بتحديد عدد ساعات الإشعاع اليومي على حسب الموقع ولها حساب خاص عملياً، وهو قياس كمية الإشعاع خلال اليوم بالكامل ومن ثم قسمة الناتج على ١٠٠٠ وات/م<sup>٢</sup> وعندها يتم تحديد عدد الساعات المطلوب علماً أن هناك ثلاثة أرقام تخص هذا البند تختلف بحسب الإنتاج المطلوب فهناك من يرغب بالإنتاج الأقصى في الصيف وهناك من يرغب بالإنتاج الأقصى في الشتاء وهناك من يرغب بالإنتاج الأقصى خلال السنة كلها، وعليه يتم تحديد عدد الساعات وفقاً لرغبة العميل واحتياجه، وهنا نفترض أنها ٥,٥ ساعة وعندها سيكون إجمالي قدرة الألواح لتغذية الاستهلاك اليومي بعد إدخال هذا البند كالتالي:  $0,0/4660 = 0,0085$  wh. يمكن الآن تحديد قدرة اللوح الشمسي المطلوب ونفترض أنه  $100 wh$  وعليه فإننا بحاجة إلى  $100/85 = 1176$  ألواح تقريباً (١٥) نقوم بتصميم بنك البطاريات وطبعاً هناك متغيرات كثيرة سنتعامل معها جميعاً ولا يمكن إهمال أي منها خصوصاً مع هذه النوعية من الأنظمة المستقلة

١٦) سبق افتراضنا أن الأحمال لدينا هي تقريباً  $2720 wh$  بعد إدخال كفاءة العاكس بالاعتبار وكذلك بعد إضافة أحمال DC لاحقاً، وعليه سنقوم بإدخال العوامل الخاصة بتحديد حجم بنك البطاريات وهي عدد الأيام المتوقعة التي لا يتم بها أي شحن للبطاريات نتيجة للمؤثرات الخارجية وهذه القيمة متفاوتة حسب وجهة نظر المصمم طبقاً للموقع وحال الطقس السائدة به على مدار العام. بالمتوسط نفترض أنها تكون ما بين يوم إلى ٣ أيام، وعليه سنفترض هنا أنها يومان فقط وعليه سيصبح إجمالي الاستهلاك لدينا يساوي  $0,0085 \times 2720 = 0,0225$  wh.

١٧) أما المؤثر الثاني لتحديد حجم البطاريات هو مستويات درجة الحرارة في غرفة بنك البطاريات حيث إن درجات الحرارة مؤثر مهم على التفاعلات الكيميائية بالبطاريات وعليه اعتبار درجات الحرارة المحيطة بالبطاريات أمر بالغ الأهمية؛ لذا سيتم افتراض تأثير سلبي للحرارة بمقدار ٩٠٪ تقريباً على القدرة التخزينية للبطاريات وعندها يصبح إجمالي الاستهلاك يساوي  $0,0225 \times 0,9 = 0,02025$  wh.



(٢١) بالنسبة للمنظمات من نوع MPPT فإن تصميمها يتطلب معرفة القدرة الكاملة للألواح وجهد بنك البطاريات، حيث نقوم بتقسيم القدرة على جهد البطاريات لمعرفة التيار الأقصى للشحن ولو افترضنا أنه يوجد لدينا ألواح بحدود ٢٤٠٠ وات، وجهد بنك البطاريات يساوي ٢٤ فولت، فإن التيار الخاص المار بالمنظم للاستفادة من الإنتاج الأقصى للألواح لشحن البطاريات هو  $2400/24 = 100$  أمبير مع ضرورة معرفة الجهد المسموح للمنظم وما يسمى بنطاق الجهد اللازم لعمل خاصية MPPT مع تكرار الملاحظة السابقة ذاتها، وهي أن هذه الطريقة تستخدم للمشاريع الصغيرة والمتوسطة نسبياً أما للمشاريع الكبيرة فإن هناك بعض المؤثرات الإضافية لضمان الاستفادة المثلى من إنتاج الألواح الكهروضوئية.

(٢٢) العاكس أو المحول هو عبارة عن جهاز يقوم بتحويل التيار المستمر الذي يتم إنتاجه من البطاريات إلى تيار متردد وذلك للاستفادة منه في تغذية الأحمال لدينا، ويعتمد اختياره على أمرين:

. تحديد الجهد المطلوب للتيار المتردد، حيث يجب أن يكون نفس الجهد للأجهزة المراد تشغيلها عليه.

. تحديد القدرة، حيث يجب أن تغطي الأحمال المربوطة عليه بوقت واحد، مضافاً إليها معامل أمان لا يقل عن ٣٠٪.

. في حال الرغبة بتشغيل أجهزة عليه لها تيار ابتدائي مرتفع كالمكيفات والمضخات يجب أن يتم تحديد تلك القيم ومراجعة قدرة العاكس المطلوب شراؤه ليتوافق معها، ويسمى بالتيار الاندفاعي أو surge current

. معرفه الاحتياج المستقبلي من الطاقة ومقدار النمو المتوقع حتى يتم شراء عاكس يلبي ذاك الطلب دون الحاجة لاستبداله بآخر.

. مراجعة الخدمات التي يقدمها العاكس وهي تختلف من مصنع إلى آخر بحيث لا تقل أبداً تلك الخدمات عن معرفة حالة النظام باستمرار بتوفير القراءات الضرورية اللازمة لمتابعة النظام لدينا، وهي تختلف من شخص إلى آخر.

(١٨) الآن سنتحدث عن مؤثر عمق التفريغ للبطاريات والذي يجب ألا يتجاوز ٧٥٪ من سعتها الإجمالية أي يجب أن يبقى تقريباً ٢٥٪ من سعتها داخل البطارية وإلا فإن هذا السحب الذي يفوق هذه القيمة ستتأثر بسببه البطاريات ويقل عمرها الزمني مما يضطر إلى تغييرها في فترة زمنية أقصر من المعتاد. وبأخذ نسبة التفريغ تقريباً ٧٥٪ يصبح إجمالي الاستهلاك يساوي  $0.75/1.00 = 0.75$  أو  $0.75 \text{ Wh}$ .

(١٩) الآن يتبقى لدينا مهمة اختيار جهد النظام الذي يحدد طريقة الربط للبطاريات، وتختلف طريقته تحديد حجم النظام من مصمم إلى آخر إلا أن هناك أسساً بناء عليها يتم تحديد حجم جهد النظام تعتمد على حجم النظام ككل وسنفترض أنه ٢٤ فولت وعليه سيصبح سعة بنك البطاريات كالآتي  $24/0.75 = 32 \text{ Ah}$  وعليه فإننا سنحتاج تقريباً إلى ٤ بطاريات كل بطارية سعتها ٨٠ Ah على أساس أن تربط كل بطاريتين على التوالي لتشكل مجموعة تربط كلا المجموعتين على التوازي ليكون لدينا لاحقاً ٣٤٠ Ah عند ٢٤ فولت

(٢٠) بخصوص تصميم المنظم لابد من معرفة أنواع تلك المنظمات وهي تنقسم إلى قسمين PWM و MPPT. أما PWM فإن قيمته يتم تحديدها عن طريق أمرين الأول منها معرفة Isc للألواح المستخدمة، والأمر الثاني هو معرفة عدد المصفوفات المتوازية. فلو افترضنا أننا نستخدم ألواحاً شمسية لها Isc يساوي ٩ أمبير ولدينا ٥ مصفوفات متوازية فإن قيمة التيار المتوقع من تلك الألواح مجتمعة لن يزيد عن  $9 \times 5 = 45$  أمبير وعليه فإننا سنستخدم منظم لا يقل التيار فيه عن ٤٥ أمبير عند الجهد المحدد للنظام. هذا باختصار، حيث يوجد عوامل أخرى تدخل في الأنظمة الكبيرة تتعلق بطبيعة المشروع وموقعه وحالة قلب الطقس، أما للأنظمة الصغيرة والمتوسطة نسبياً فيمكن الاكتفاء بهذا الافتراض مع ضرورة الأخذ بالحسبان زيادة سعة المنظم لأي أحمال إضافية متوقعة بالمستقبل القريب كي لا يضطر إلى استبدال المنظم عند الحاجة للتوسع.



مثلاً: لو كانت المضخة تعمل على عمق ٣٠٠ متر عند سرعة الدوران الاسمية، فعند العمل على ٦٠٪ من سرعة الدوران الاسمية سيصبح ارتفاع الضخ ١٠٨ متر، أي أن التدفق خارج البئر معدوم مما يؤدي إلى انخفاض كفاءة تبريد محرك المضخة وإجهادات مطبقة على الملفات.

لذلك: يجب اختيار المضخة بعناية فائقة مع حساب دقيق للضغوطات بشكل مدروس مع الابتعاد عن تقدير الضغوطات بطريقة عشوائية (x متر لكل y ارتفاع)

صحة النتيجة رياضياً لا تعني صحتها عملياً في بعض المواضع، لذلك يجب النظر إلى الموضوع من مختلف جوانبه بالنسبة للمضخات

سادساً: تعطى القوة الهيدروليكية اللازمة لضخ كمية معينة من الماء لارتفاع معين بالعلاقة:

$$P_h (kW) = (q \times \rho \times g \times h) / (3.6 \times 10^6)$$

(P<sub>h</sub>(KW) = hydraulic power (KW)

(h/q = flow capacity (m<sup>3</sup>

for water ١٠٠٠ = (ρ = density of fluid (Kg/m<sup>3</sup>

(m/s<sup>2</sup> ٩,٨١) g = gravity

(h = differential head (m

بالتالي القدرة الواجب تزويد محور المضخة بها لتأمين قدرة الضخ اللازمة:

$$P_s (KW) = P_h (KW) / \eta$$

where

(P<sub>s</sub>(KW) = shaft power (KW)

η = pump efficiency

أي: كلما زادت كفاءة المضخة، تناقصت قيمة القدرة اللازمة لتأمين عملية الضخ.

النتيجة: كل عملية حساب لاستطاعة الألواح اللازمة لتشغيل المضخة لا تأخذ بعين الاعتبار الارتفاع مع التدفق وكفاءة المضخة إضافة إلى كفاءة الانفرتر ومحرك المضخة هي حسابات غير كافية.

٣. تصميم المضخات الشمسية :

- (١) تحديد التدفق المطلوب.
  - (٢) حساب الارتفاع الديناميكي الكلي.
  - (٣) تحديد المضخة المناسبة.
  - (٤) تحديد الانفرتر المناسب.
  - (٥) تحديد حجم الألواح وسلسلتها.
  - (٦) تحديد الكابلات وأدوات الحماية.
٤. تجارب المهندسين في تصميم محطات الضخ وتركيبها وصيانتها:

١. عند تشغيل المضخات الغاطسة بترددات متدنية تكون الأضرار كبيرة وعلى المدى المتوسط وليس البعيد ستظهر المشاكل واحدة تلو الأخرى.

لنفترض لدينا مضخة مياه تعمل على عمق ٢٥٠ متر بتدفق ٣٠ متر مكعب في الساعة. (طبعا عندما تعمل بالتردد الاسمي الموصى به من الشركة ٥٠ HZ)

عندما تعمل المضخة بتردد ٩٠٪ من التردد الاسمي (أي ٤٥ HZ) يأتي البعض ويقول لك إن التدفق سيصبح ٢٧ متراً مكعباً في الساعة وهذا الكلام صحيح لكنه غير كاف لضخ المياه خارج البئر، لأن الارتفاع يتناسب طردياً مع مربع السرعة وهنا بيت القصيد.

$$m^{2.0} = 250 * 2^{(0.9/0.5)} = H$$

أي إن المياه ستبقى داخل البئر ضمن الأنابيب مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك ناهيك عن الآثار السلبية الأخرى.

النتيجة: يجب أن ننظر إلى الموضوع من كافة جوانبه وعدم الوقوف عند العموميات.

مضخة ماء بتدفق ١٠٠ L/minute وارتفاع ١٠٠ متر، ما هو التدفق المتوقع عند تشغيل المضخة بسرعة أقل من السرعة الاسمية بنسبة ٦٠٪؟

. رياضياً: يتناسب التدفق طردياً مع سرعة دوران المضخة (من قانون المضخات) بالتالي سيكون التدفق ٦٠ لترافى الدقيقة وهذا غير كاف، قد يكون تدفق المياه خارج البئر معدوماً . عملياً: ينخفض ارتفاع الضخ TDH بمقدار ٣٦٪ عند العمل على سرعة دوران ٦٠٪ (من قوانين المضخات يتناسب الارتفاع طردياً مع مربع سرعة الدوران)



تم قياس استطاعة اللوح قبل النقل فكانت ٣٢٣,٩W، ومن ثم تم قياس استطاعته بعد نقله بهذه الرافعة التي كانت تسير بسرعة ١٠ Km/h ولمسافة ١Km فكانت ٣١٦W وهذا يعني أننا حصلنا على نقص في خرج اللوح بنسبة -٢,٤٤٪ والسبب هو التشققات التي حصلت في اللوح نتيجة النقل الخاطئ.



٦. عندما تعمل مضخات الطاقة الشمسية مع VFDs، تنخفض كفاءة محرك المضخة نتيجة عدم انتظام شكل الموجة الكهربائية الناتجة عن الانفرتر، مما يؤدي بدوره إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك وتناقص عمره الافتراضي، وزيادة الاستهلاك من الطاقة لذلك التعامل مع الإنفرتات ليس بالأمر البسيط إنما يحتاج إلى دقة فائقة.

٧. أجريت تجربة استخدام النانو سيراميك على مصفوفة PV ذات مساحة ١٠٠ متر مربع ولفترة ١٢ شهرا. كانت النتائج:

a. زيادة الطاقة ٥٪ في الايام المشمسة

b. زيادة الطاقة ٢٥٪ في الايام الغائمة

تعدّ منظومات الضخ الشمسي من أكثر المنظومات عرضة لهذه الأخطار لأننا نتعامل مع جهود تصل لحدود ٨٠٠ فولت، لذلك يجب أن يمتلك الفنيون وعمال التركيبات المهارة الكافية أثناء التنفيذ، ويقوم Inspection Engineer بالفحص الدقيق للمنظومة أثناء عملية Operation.

**تلف الانفرتر في فصل الشتاء :**

زيادة عدد الألواح في فصل الصيف دون دراسة تأثير الزيادة في فصل الشتاء، حيث تنخفض درجة الحرارة في فصل الشتاء، ويزداد جهد الألواح وبالتالي جهد المنظومة، ويكون بالإجمال خارج الحدود المسموح بها للانفرتر مما يؤدي إلى حرق الانفرتر.

٢. عند تشغيل المضخات الغاطسة بترددات متدنية تكون الأضرار كبيرة، وعلى المدى المتوسط وليس البعيد ستظهر المشاكل واحدة تلو الأخرى، للأسف الموضوع أصبح ثقافة من الصعب أن نغيرها لدى كثير من الناس والعاملين في المجال.

لنفترض لدينا مضخة مياه تعمل على عمق ٢٥٠ متر بتدفق ٣٠ متر مكعب في الساعة. (طبعا عندما تعمل بالتردد الاسمي الموصى به من الشركة HZ ٥٠)

عندما تعمل المضخة بتردد ٩٠٪ من التردد الاسمي (أي HZ ٤٥) حيث إن الارتفاع يتناسب طرديا مع مربع السرعة.

$$m \cdot 200,0 = 200 \cdot 2 \cdot (0,9/1,0) = H$$

أي إن المياه ستبقى داخل البئر ضمن الأنابيب مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك إضافة إلى الآثار السلبية الأخرى.

النتيجة: يجب أن ننظر إلى الموضوع من كافة جوانبه وعدم الوقوف عند العموميات.

٣. الخطر الذي سيواجهه عند الانتهاء من المشروع هو ارتفاع قيمة Voc إلى قيم خطيرة قد تؤدي إلى احتراق المنظومة وخصوصا في فصل الشتاء مع انخفاض درجات الحرارة، حيث إن الألواح تعطي قيم عالية للجهد عند قيم متدنية جدا لشدة الإشعاع.

٤. عند شروع إحدى الهيئات بتنفيذ مشروع طاقة شمسية، قمنا باختبار الألواح باستخدام IV Tracer، (الجهاز يختبر مدى تطابق Datasheet الخاصة باللوحة مع المعطيات الحقيقية في ظروف STC)، لاحظنا عدم تطابق قيمة Voc مع ما هو مصرح به في Datasheet، وعند وصل لوحين على التسلسل تبين لنا أن قيمة Voc تختلف من لوح لآخر وجميعها غير مطابق للقيمة المرفقة في Datasheet الخاصة باللوحة، مع العلم أن اللوح كان من الماركات المعروفة لكن للأسف بعد متابعة serial الخاصة باللوحة تبين أن اللصاقة الموجودة على اللوح مزورة.

٥. تجربة نقل لوح شمسي باستطاعة اسمية ٣٢٠ W مع انفرتر باستطاعة ٥ Kw ووزن ٣١ Kg، حيث تم وضع الانفرتر على سطح اللوح ولمسافة ١ Km



### النتائج والمناقشات:

لو فرضنا تم التصميم على بيانات اللوح دون إجراء قياسات له فإننا سنواجه عدة أمور، منها: عدم كفاية المنظومة للتدفقات المطلوبة، وعدم عدم المنظومة بانتظام؛ فبعض الأحياء يكون الجهد غير كاف لعمل الانفرتر بحيث يكون أقل من الجهد الأصغري للدخل، وعند زيادة عدد الألواح دون دراسة دقيقة سوف تعمل المنظومة صيفا ونكون أمام إشكال شتاء بحيث يزداد الجهد للخلايا وللمنظومة عامة مما يؤدي إلى تلف المنظومة

$$V_{OCMAX} = V_{OC} + (1 + (T_{MIN} - T_{STC}) * (TK_{Voc}/100))$$

استخدام المعادلة لحساب أكبر حجما لسلسلة الألواح .  
وبالتالي عدم دقة البيانات للألواح الشمسية يؤدي إلى مشاكل كثيرة منها فشل المنظومة واحتراق التجهيزات.

١. عند حدوث تسرطن لبعض الخلايا يلجأ البعض إلى تغيير اللوح إلى آخر مشابه من حيث بيانات اللوح دون قياس دقيق للوح، وعند التركيب يفاجأ أن المنظومة أصبحت أقل كفاءة، ويكون السبب هو عدم القياس الدقيق للوح، ونعلم أن كافة الألواح المتربطة مع اللوح سوف تأخذ الجهد الأقل وليس الأعلى، وهنا تكمن المشكلة وبالتالي في حال استبدال لوح مكان آخر مسرطن ضمن المنظومة سوف يؤثر على كافة الألواح فاحرص على اختيار المناسب.

٢. كل عملية حساب لاستطاعة الألواح اللازمة لتشغيل المضخة لا تأخذ بعين الاعتبار الارتفاع مع التدفق وكفاءة المضخة إضافة إلى كفاءة الانفرتر ومحرك المضخة هي حسابات غير كافية.

وبالتالي: ليس بالضرورة أن يكون حجم مصفوفة الألواح الشمسية أكبر من حجم محرك المضخة لتأمين الاحتياج اليومي من المياه.

٣. تتغير درجة حرارة الخلية الشمسية بتغير درجة حرارة الوسط المحيط وشدة الإشعاع، وهذه المتغيرات تتغير بشكل لحظي، لذلك من المستحيل تخمين إنتاجية الخلايا الشمسية دون الرجوع إلى بيانات الأرصاد الجوية الخاصة بالموقع والتي توفرها البرامج التصميمية التي تُبنى على أساس IEC Standards، وبالتالي تعتبر الحسابات اليدوية غير كافية.

### التوصيات:

١. استخدام البرامج المعتمدة في تصميم المنظومات الشمسية وعدم الاعتماد على الحساب التقريبي أو اليدوي.  
٢. بيانات الألواح data sheet في المحرر غير حقيقية وتحتاج إلى قياس باستخدام IV Tester.  
٣. تطبيق المعايير والأكواد القياسية في تصميم منظومات الطاقة وصيانتها.

### المراجع:

١. مخبر وحدة تنسيق الدعم للخلايا الكهروضوئية
٢. الدكتور : نورس قهوجي
٣. المهندس : هاني شاوردي
٤. <https://www.tier.com/en/support/glossary/#ghi>
٥. <https://drive.google.com/file/d/0I5uifgKOεbILKgeumJεIVr/view?usp=sharing>
٦. <https://www.altestore.com/blog/1-mps-part>
٧. <https://www.solarquotes.com.au/panels>





# زيوت المحركات ومعايير الاستخدام

## بقلم المهندس أحمد نعيان

- مقاومة الصدأ حيث يشكل وجود طبقة رقيقة من الزيت على السطوح المعدنية مانعا أساسيا لتشكل الصدأ الناتج عن تلامس المعدن مع الماء أو الأكسجين.

إن الأساس في اختيار ماركة زيت معينة لمحرك سيارة معينة هو اتباع الإرشادات والتعاليم الموضوعة من قبل الشركة الصانعة في دفتر تعليمات التشغيل ، لكن كيف يتم الاختيار لماركة الزيوت إذا كانت السيارة قديمة أو إن كانت البيانات المرفقة فيها والإرشادات من حيث التشغيل غير كافية أو أنها مُقدت؟

في هذه الحالة يجب أن يختار الشخص بنفسه ماركة الزيت المناسبة لمحرك سيارته لكي يعمل المحرك وفق المردود الأفضل من حيث الأداء واستهلاك الوقود.

هناك معايير مختلفة تعتمد عليها الشركات الصانعة للزيوت من أجل تصنيف الزيوت التي تنتجها، وهذه المعايير هي:

1- اختيار الزيت من حيث اللزوجة:  
حسب جمعية مهندسي السيارات الأمريكية Society of Automotive Engineers (SAE)

2- اختيار الزيوت من حيث الجودة (الأداء):  
حسب معهد البترول الأمريكي (American Petroleum Institute API)

أو حسب الجمعية الأوروبية لمصنعي السيارات (ACEA Association des Constructeurs European automobiles)

- كيف أختار ماركة زيت المحرك المناسبة لسيارتي؟  
- ماذا نعتد عند اختيارنا هذه الماركات؟  
- متى أقوم بتغيير زيت المحرك لسيارتي؟  
- لماذا تسود بعض الزيوت بعد السير لبعض المئات من الكيلو مترات

- ولماذا بعضها تبقى نقية وصافية حتى بعد قطع مسافات طويلة؟

سنحاول في هذا المقال الإجابة عن هذه الاسئلة بشكل علمي مبسّس دون الدخول في التفاصيل والمعادلات العلمية التي تعتمد عليها الشركات الصانعة.

بداية يجب أن نعرف ما وظائف الزيت في المحركات؟ وما خواص الزيت الجيد؟  
وظائف الزيت في المحرك:

- تلعب الزيوت الدور الأساسي في حماية الأجزاء المتحركة من الاحتكاك وبالتالي حمايتها من التآكل والاهتراء مما يؤدي إلى إطالة عمر المحرك بشكل كبير.

- للزيت دور كبير في عملية تبريد الرأس العلوي للمكبس مع الأسطح الداخلية للأسطوانات ونقل القسم الأكبر من حرارة الاحتراق.

- تلعب الزيوت الحديثة دورا مهما في عملية تنظيف المحرك من الداخل من الترسبات الكربونية الناتجة عن احتراق الوقود

خواص الزيت الجيد:

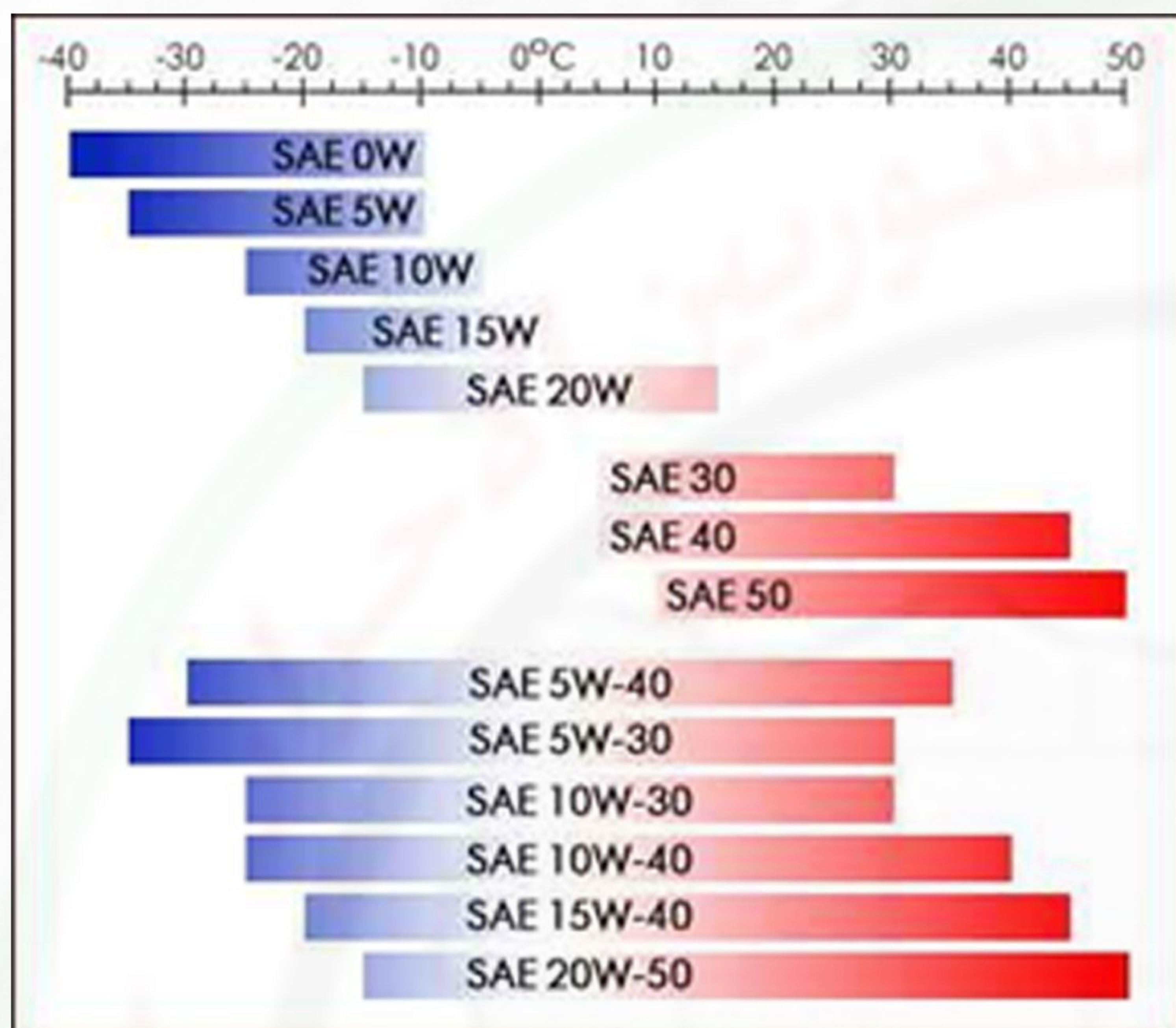
- يكون ذا لزوجة كافية للتخلخل داخل الخوصات الصغيرة بين أجزاء المتحركة ومجاري التزييت.

- يكون للزيت قدرة على المحافظة على درجة لزوجته ضمن الحدود المحددة مع ارتفاع درجة حرارة المحرك.

- يكون له مقاومة كبيرة للاحتراق عند درجات الحرارة العالية .

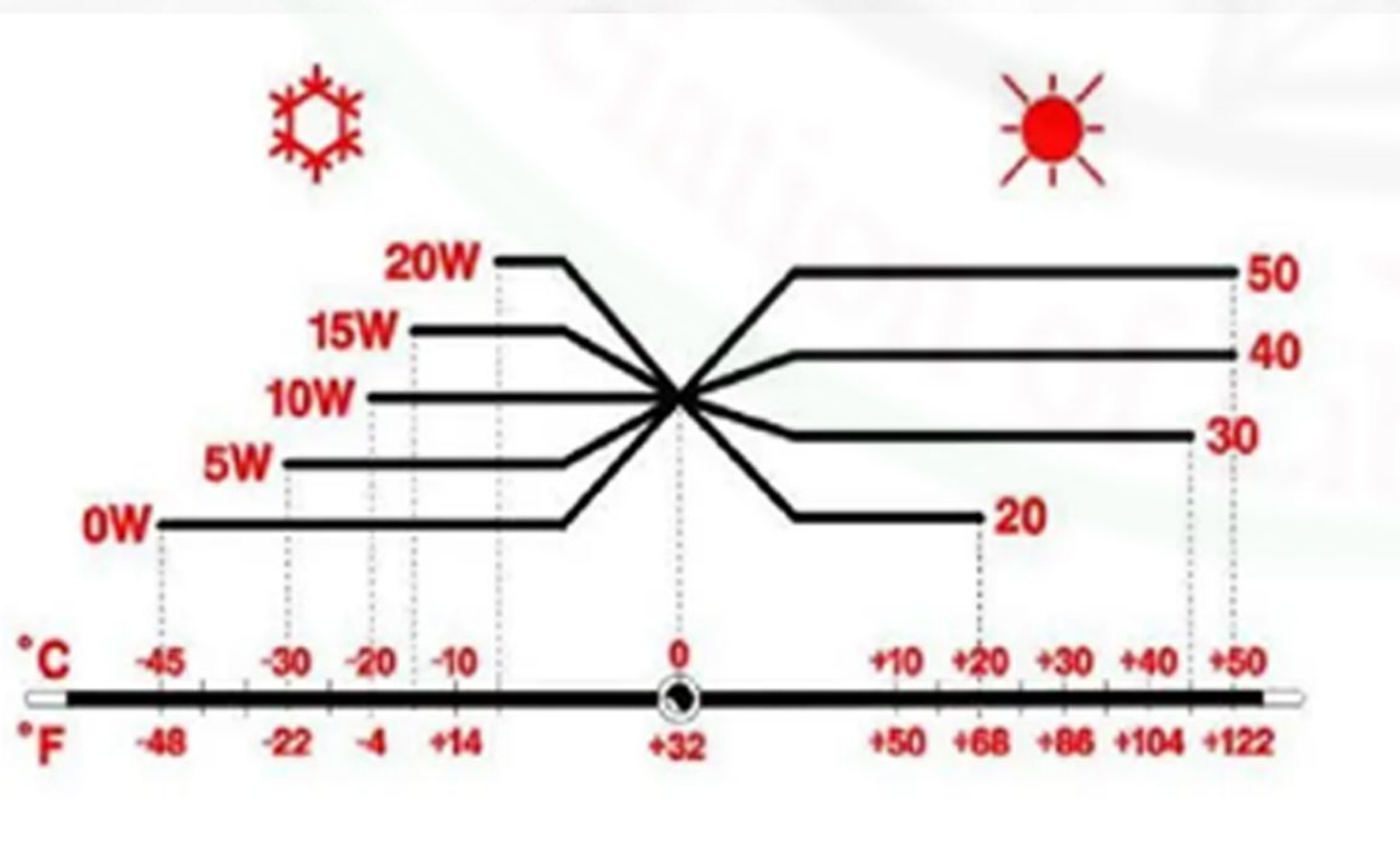
- مقاومه الزيت لعملية التأكسد (تحول الزيت في درجة حرارة عالية في جرات الاحتراق إلى مركبات صمغية (إسفلتيه) التي تحدث له عند ارتفاع درجه الحرارة وهذه المادة تسد ممرات التزييت في المحرك .





- زيوت ذات درجة لزوجة متعددة multi grade

هذا النوع من الزيوت هو الأكثر استخداماً حالياً حيث إن الإضافات التي تضاف إلى الزيت تعطيه القدرة على المحافظة على مواصفاته عند درجات اللزوجة المحددة حتى مع شروط العمل المحددة للمحرك. وتعطي في معظم الأحيان الجداول المرجعية درجات اللزوجة التي تتناسب مع درجات الحرارة الجوية التي يعمل فيها المحرك. ويجب الانتباه إلى أن هذه الدرجات ليست درجات حرارة المحرك حيث إن درجات حرارة المحرك أعلى بكثير.



ما اللزوجة؟ عند تعرض السائل لقوة خارجية، فإنها تقاوم الانسياب نتيجة احتكاك الجزيئات الداخلية للسائل. اللزوجة هي مقياس للاحتكاك الداخلي (مقاومة السائل للانسياب). يمكن قياس اللزوجة بوحدات سنتي ستوكس (cSt) أو سنتي بويسيس (cP). اللزوجة بشكل مبسط هي مقاومة السائل للانسياب، أو سرعة انسياب السائل عند قياسه في جهاز قياس اللزوجة viscometer وخلال الاطلاع على المقالات العلمية نجد أن قياس لزوجة الزيت يتم بوحدات حركية (Kinematic (Kv أو مطلقة (absolute (cst). والتي تم ترجمتها إلى أرقام للزوجة أسهل في الفهم والموضوعة على زجاجات الزيت ومعلباتها SAE viscosity numbers.

لزوجة السائل مهمة لأنها ترتبط ارتباطاً مباشراً مع القدرة على تحمل الأحمال. كلما زادت لزوجة السائل زادت القدرة على تحمل الحمل؛ لذا يجب أن يكون للسائل اللزوجة المناسبة لفصل الأجزاء المتحركة عن بعضها في حالة التشغيل العادية (الحرارة والسرعة).

بعد أن عرفنا أن لزوجة السائل ترتبط مع قدرته على تحمل الأحمال، فقد يتصور الشخص بأنه كلما زادت لزوجة السائل كان ذلك أفضل. الحقيقة هي: إن استخدام سائل ذي لزوجة عالية (أكثر من اللازم) قد يكون ضاراً مثل استخدام سائل له لزوجة منخفضة؛ لأن ذلك يقاوم التشغيل عند بداية الإقلاع ويجعل إقلاع المحرك صعباً، إضافة إلى المقاومة العالية أثناء التشغيل مما يقلل من أداء المحرك ويزيد في معدلات استهلاك الوقود.

تصنيف SAE : أو تصنيف الزيت بحسب اللزوجة :

تأسس هذا التصنيف عام ١٩١١ م ويعدّ معياراً عالمياً ينظم لزوجة الزيوت وليس له أي علاقة من حيث جودة الزيوت واستخدامها لمحركات معينة.

يقسم هذا التصنيف الزيوت من حيث درجة اللزوجة إلى قسمين أساسيين:

- زيوت ذات درجة لزوجة واحدة single grade

حيث يرمز لها برقم واحد يشير إلى درجة اللزوجة ٢٠، ٣٠، ٤٠، ...

أما بالنسبة للزيوت التي تستخدم شتاء وتكون ذات درجة لزوجة منخفضة فتسبق الرقم بحرف (W) (winter)، ويكون التصنيف

..... ١٠W، ٥W، ٠W



درجة اللزوجة في الشتاء يعطينا  $SAE\ 0\ W$  أما وجود "winter" تعني  $W$  معلومات عن استخدام الزيت لفصل الشتاء شتاء" فكلما كان الرقم صغيرا كان الزيت وبصورة كبيرة" محافظاً على سيولته في الطقس البارد عند بداية تشغيل المحرك. أما الزيوت العامة ( التي يمكن استخدامها في فصل الصيف والشتاء ) فيرمز لها

٤٠ حيث تجمع درجة اللزوجة الشتوية والصيفية  $SAE\ 0\ W$  معاً وهذا يعني أنه يمكن استخدام هذا الزيت في فصل الصيف لدرجات حرارة تصل إلى ٤٠ درجة مئوية أو ٤٥ درجة مئوية بوجود الرمز ٤٠ كما يمكن استخدام نفس هذا الزيت في فصل الشتاء إلى درجات حرارة منخفضة تصل من ٢٠ تحت الصفر إلى  $W\ 30$  تحت الصفر درجة مئوية بوجود الرمز ٥.

بمعنى أن الاختيار الصحيح لهذا التصنيف تعتمد عليه عدة تسهيلات أهمها أنه باستطاعتنا تشغيل محرك السيارة في المناطق الباردة التي قد تصل درجة حرارتها في فصل الشتاء إلى ٢٠ - درجة مئوية تحت الصفر.

(W) ذلك عن طريق الاختيار الصحيح للرقم الموجود قبل الحرف ، كذلك الحال بالنسبة لفصل الصيف يكون الاختيار الصحيح للرقم بعد العلامة (-) ، في المثال الرقم هو ٤٠ هذا يعني أنه بمقدورنا تشغيل المحرك في المناطق الحارة التي تصل درجة حرارتها أثناء الصيف إلى موجب ٤٠-٤٥ درجة مئوية

هنا يجب أن ننوه إلى أنه ليس من الضروري تحمية (تسخين) المحرك في المناخ البارد أو المناخ الحار عند بداية تشغيل المحرك إذا تم اختيار الزيت حسب اللزوجة اختياراً صحيحاً؛ إذ إن الاختيار الخاطئ لهذا التصنيف سوف يؤدي إلى اهتراء المحرك وتآكله أثناء بداية التشغيل للمحرك، فمثلاً اختيار زيت المحرك بفئة اللزوجة ٤٠ فقط حسب وأثناء بداية التشغيل للمحرك في المناطق الباردة SAE سيتطلب الأمر فترة زمن من أجل أن تسحب المضخة الزيت، إلى نظام التزييت حتى يصل لكل أجزاء المحرك العاملة

يشار إلى هذا النوع من الزيوت باستخدام درجتَي اللزوجة العليا والدنيا التي يعمل عندها الزيت  $10\ W - 30$



إن تصنيف الزيوت وفق درجة اللزوجة يقسم الزيوت إلى ست فئات شتوية وخمس فئات صيفية.

فئات اللزوجة الشتوية هي:

SAE ( 0W , 5W , 10W , 15W , 20W , 25W ) حيث إن الرمز

( winter ) W يشير إلى استخدام الزيت في درجات الحرارة المنخفضة في الشتاء .

فئات اللزوجة الصيفية هي:

SAE ( 30 , 40 , 50 , 60 , 20 )

وللتوضيح نأخذ هذا المثال : SAE ٥W - ٤٠ وهو عادة يكتب على علبة الزيت،



ماذا تعني هذه الرموز الموجودة على علبة الزيت؟

٤٠ - درجة اللزوجة الصيفية الرقم (٤٠) يعني استخدام SAE الزيت في الصيف

فكلما كان الرقم كبيراً كان الزيت محافظاً بدرجة كبيرة على لزوجته عند التسخين الزائد عند درجات الحرارة المرتفعة للهواء الخارجي، كذلك المحرك يتأثر بارتفاع درجات الحرارة، ومن مهام استخدام الزيوت أنها عند درجات الحرارة المرتفعة تحافظ وبدرجة كبيرة على لزوجتها من أجل المحافظة على المحرك



- التصنيف حسب معهد البترول الأمريكي ( American Petroleum Institute ) API  
تأسس هذا التصنيف عام ١٩٤٧م ويتكون من ثلاث فئات حسب نوعية زيوت المحركات أو جودتها:



أ. ( service ) - " S " API ( S ) - ويعني الخدمة وهو مخصص للمحركات التي تعمل بالبنزين .  
ب. ( Commercial ) - " C " API ( C ) - يعني تجاري وهو مخصص للمحركات التي تعمل بالديزل .  
ج. - ( Energy conserving ) API ( EC ) زيوت محافظة على الطاقة .  
ويقسم التصنيف زيوت الخدمة إلى فئات ( S ) للمحركات التي تعمل بالبنزين :

- الفئات القديمة ( API ) ( SE , SF , SG , SH , SD , SC , SB , SA ) :  
الفئات المعمول بها حالياً ( API ) ( SJ , SL , SM )

هذه الرموز تكون موجودة عادة على علبة الزيت، فكلما كان الحرف الهجائي إلى الامام كان الزيت أكثر جودة وذا خواص تشغيلية جيدة، فمثلاً فئات الزيوت SL أحسن من فئات الزيوت API SJ وSH فئات الزيوت , SM أحسن من فئات الزيوت التي قبلها أي API SL.SJ

وهكذا... لكن قد يتساءل البعض ماذا تعني هذه الرموز؟ ولماذا وضعت على علبة الزيت؟ وما أهميتها؟

نجيب عن هذا التساؤل بالآتي :

API SM فئة زيوت حديثة وسارية المفعول تم تبنيها بتاريخ ٢٠٠٤/١١/٣٠م وهي فئات زيوت صممت لتوفر أفضل مقاومة للأكسدة وأفضل حماية من الرواسب والاهتراء، وأفضل أداء في درجات الحرارة المنخفضة خلال فترة خدمة الزيت،

وفي هذه الحالة سوف يعمل المحرك بما يسمى (الضخ الجاف) لا يوجد ضخ الزيت لأن لزوجة الزيت في هذه الحالة ستكون عالية وقد يكون متجمداً في حوض التزييت مما يعني أنه يجب حماية المحرك (تسخينه)، في هذه اللحظات من تسخين المحرك سيعمل المحرك دون تزييت عند ذلك سوف يزداد الاحتكاك وبصورة كبيرة بين أجزائه المختلفة وبالتالي اهتراء المحرك وتآكله يوماً بعد يوم .

لذلك كلما كان الزيت أكثر قدرة على المحافظة على السيولة عند درجات الحرارة المنخفضة وأكثر قدرة على المحافظة على اللزوجة بحيث يكون كافياً لتكوين طبقة زيتية عند درجات الحرارة المرتفعة؛ كان سحب الزيت والتحاقه بنظام التزييت أسرع عند انخفاض درجات الحرارة ويعمل على تبريد بخار الاحتكاك عند درجات الحرارة المرتفعة، بذلك نضمن حماية المحرك من التأثير، وبالتالي حمايته من التآكل والاهتراء عند الاختيار الصحيح لفئة اللزوجة حسب التصنيف SAE ؛ لذلك ينصح باستخدام الزيوت العامة من حيث اللزوجة التي تحتوي على العلامات الشتوية والصيفية معاً لأنها تحتوي على إضافات تحفظ اللزوجة وهذا يعني أن الزيت باستطاعته المحافظة على القدرة التشغيلية في مناطق درجات الحرارة المختلفة للمحرك :

إن هذا الكلام لا يعني أبداً أنه يمكننا الاعتماد فقط على درجة اللزوجة في اختيار الزيت المناسب لمحرك السيارة وخاصة في المحركات الحديثة مما جعل الاختيار يعتمد بشكل كبير على نوع المحرك وشروط الاستثمار وهنا جاءت الحاجة إلى استخدام معايير أخرى لتصنيف الزيوت حيث يعتمد هذا التصنيف على الجودة (الأداء).

**ثانياً - زيوت المحركات والاختيار من حيث الجودة**

: (إن مستوى جودة الزيوت يحدد بمعايير دولية متعارف عليها وأكثر هذه المعايير أو التصنيفات انتشاراً هي :

· نظام تصنيف زيوت المحركات حسب معهد البترول الأمريكي ( American Petroleum Institute ) API ( API ) .  
· نظام تصنيف زيوت المحركات حسب الجمعية الأوروبية لمصنعي السيارات، ( Association des Constructeurs Europeens automobiles ) ACEA .

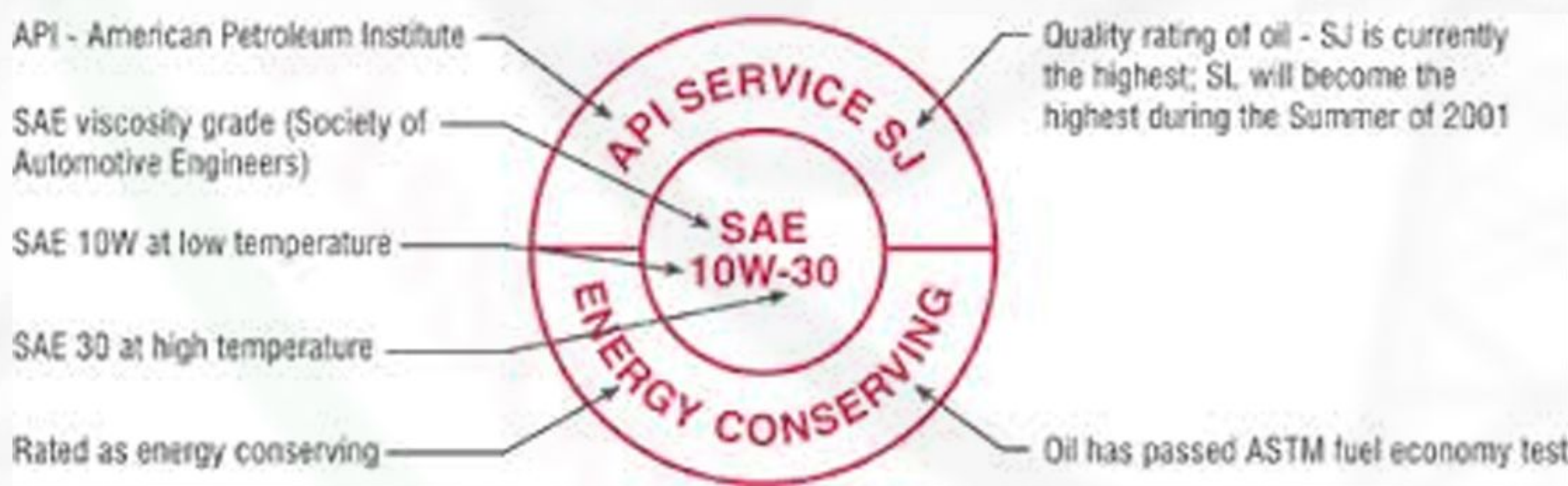


| API Service Category | Deposit Control | Sludge Reduction | Oxidation Reduction | Anti-Wear Performance | Corrosion Protection | Foam Prevention | Oil Consumption | Phosphorus Content |
|----------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| SG                   | •               | •                | •                   | •                     | •                    | •               | •               | •                  |
| SH                   | ▲               | •                | ▲                   | ▲                     | ▲                    | •               | •               | ▼                  |
| SJ                   | ▲               | •                | ▲                   | ▲                     | ▲                    | •               | ▲               | ▼                  |
| SL                   | ▲▲              | ▲                | ▲▲                  | ▲▲                    | ▲▲                   | ▲               | ▲▲              | ▼                  |
| SM                   | ▲▲▲             | ▲                | ▲▲                  | ▲▲▲                   | ▲▲▲                  | ▲               | ▲▲              | ▼▼                 |
| SN                   | ▲▲▲▲            | ▲▲               | ▲▲▲                 | ▲▲▲                   | ▲▲▲                  | ▲               | ▲▲              | ▼▼                 |

كما هو الحال بالنسبة لفئات الزيوت الخاصة بمحركات البنزين، كلما كان الحرف الهجائي من الحروف الانجليزية للأمام كان الزيت حديثاً، والمحركات الأكثر حداثة بحيث تلبي المتطلبات الحديثة لهذه المحركات بمعنى فئات الزيوت API CJ-4 أحدث من فئات الزيوت

إذا: حسب تصنيف معهد البترول الأمريكي إذا كان محرك سيارتك يعمل بالبنزين يجب اختيار فئات الزيوت التي يوجد بها الحرف (S). وإذا كان محرك السيارة يعمل بالديزل يجب اختيار فئات الزيوت التي يوجد بها الحرف (C) وحسب سنة التصنيع للمحرك كما هو مشار إليه أعلاه.

ولمعرفة علامة API الحقيقية فإن الزيت الذي يتطابق مع المتطلبات من حيث الجودة لفئات الزيوت المعمول



بها وعمل لها الفحوصات الأساسية حسب API وSAE يوجد على بطاقتها علامة دائرية مرسوم عليها رمز الخدمة service symbol API فيؤشر لدرجة اللزوجة بـ SAE وفئات الجودة بـ API وفي العلامة الدائرية يمكن أن يرمز لدرجة المحافظة على الطاقة (التقليل من صرف الوقود - مقتصد بالوقود) Energy Conserving

وهي صالحة للاستخدام في محركات السيارات التي تعمل بالبنزين التي صنعت من عام ٢٠٠٤ م حتى الآن .

API SL فئة زيوت حديثة وسارية المفعول تم تبنيها في ١-٧-٢٠٠١ م ، وهي صالحة لكل المحركات التي تعمل بالبنزين التي صنعت من عام ٢٠٠١ م حتى عام ٢٠٠٤ م ، وهي صنعت لتضمن خواص أحسن عند درجات الحرارة المرتفعة .

API SJ فئة زيوت سارية المفعول تم تبنيها في ٦-١١-١٩٩٥ م ، ورخص لها للاستخدام في ١٥-١٠-١٩٩٦ م ، زيوت هذه الفئة مخصصة لكل محركات البنزين موديل (١٩٩٦-٢٠٠١ م) . هذه الفئة استبدلت بدلاً من الفئات القديمة التي قبلها المستخدمة في المحركات الأكثر قدماً وهي فئات زيوت تتمتع بخواص تشغيلية عالية الجودة .

وفي بلدان عديدة ما زالت فئات الزيوت التي تم استبعادها ( القديمة ) معمولاً بها ومسموحاً باستخدامها لأن السيارات التي تعمل بتلك الزيوت ما زالت موجودة، فمثلاً فئات الزيوت بالماركة API SG تم تبني هذه الفئات من الزيوت في عام ١٩٨٨ م وهي مخصصة لمحركات البنزين من طراز ١٩٩٣ م حتى ١٩٩٥ م وقد حلت محل فئات الزيوت الأكثر قدماً مثل SE , SF بمعنى فئات هذه الزيوت لا يسمح استخدامها في محركات السيارات الحديثة التي صنعت من العام ١٩٩٦ م وما بعد هذا العام، وينصح باستخدام فئات الزيوت الأكثر حداثة المذكورة آنفاً مثل ( API . SL . SJ . SM )

فئات الزيوت للمحركات التي تعمل بالديزل طبقاً DIESEL API ( ENGINES oil فئات C )

الفئات القديمة ( : CA , CB , CC , CD , CD-II , CE ) API الفئات المعمول بها حالياً : ( CF , CF ) ( CF , CF ) ( CF , CF ) , CH-٤ , CG-٤ , CF-٢ , API الفئات ( CM , CN , ٤-plus , CJ ٤ , CI ٤ , CI )



كما هو الحال بالنسبة لفئات الزيوت الخاصة بمحركات البنزين، كلما كان الحرف الهجائي من الحروف الانجليزية للأمام كان الزيت حديثاً، والمحركات الأكثر حداثة بحيث



لذلك يجب تغيير زيوت المحركات بين فترة وأخرى بما يتناسب وتعليمات تشغيل السيارة بحيث لا تتجاوز المدة التي فرضها مصنع السيارة بقطع المسافات بالكيلومترات. قديماً كان ينصح بتغيير الزيت كل ٣٠٠٠ كم - ٤٠٠٠ كيلومتر أما اليوم ولما تتمتع به المحركات الحديثة من فاعلية عالية، وكلها تستهلك زيتاً بكميات قليلة، ولما تتمتع به زيوت المحركات من مواصفات عالية الجودة وذلك بعد إدخال التكنولوجيا الحديثة في تنقيتها وإضافة الإضافات المختلفة الخاصة بتحسين خواصها التشغيلية قام غالبية مصنعي السيارات بتعديل النواحي الخاصة بفترات تغيير الزيت من المحرك.

فبعد إجراء اختبارات عديدة لأكثر من ٢٠ ماركة زيت مختلفة على أساس معدني (نفطي) لأكثر من ٧٥ سيارة تاكسي في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي غضون ٢٢ شهراً من الاختبارات وبعد أن قطع كل محرك مسافة قدرها ٩٦,٥٤٠ ألف كيلو متر (تقريباً عشرة أشهر)، طبعاً كان الزيت يغير كل ٩٦٥٤ كيلو متر هذا تقريباً يزيد بمرتين على المدة التي ينصح بها مصنعي السيارات أثناء استخدام الآليات من نوع التاكسي في الظروف الصعبة.

عندئذٍ تسع ماركات من الزيوت من التصنيف SAE ١٠W-٣٠. وإحدى عشرة ماركة من التصنيف SAE ٥W-٣٠. وبعد فك المحرك إلى أجزاء وإجراء قياس لروافع الصمامات وعمود الكامات وحلقات المكبس وغيرها وذلك باستخدام آلات تصل دقتها إلى ٠,٠٠٠١ - ٠,٠٠٠١ بوصة.

وبغض النظر عن ماركة الزيت المستخدمة تبين أن درجة الاهتراء عند كل المحركات تقريباً كانت متساوية.

كذلك كل الدلائل الأخرى أثناء اختبار الزيت ضمنّت الحماية بشكل مماثل وكلها أظهرت أفضلية من ناحية الحد من ظهور نواتج الأكسدة والتي بمقدورها أن تعرقل دوران الزيت بحرية مطلقة، فالزيوت التي خضعت للاختبار ضمنّت الحماية الكاملة للمحرك عند درجات الحرارة المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة.

لذلك عند اختيار ماركة زيوت التزيت للمحركات ذات الاحتراق الداخلي من المهم الأخذ بعين الاعتبار الاختيار الصحيح لفئة الزيوت بالزوج حسب التصنيف SAE وفي هذه الحالة سوف يضمن الزيت تشغيل المحرك بصورة جيدة وخاصة في المناخ البارد ويضمن تزيت المحرك بصورة ثابتة عند ارتفاع درجات الحرارة وعند الأحمال الثقيلة، والاختيار الصحيح لفئات الجودة حسب API سوف يضمن تغيير الزيت بشكل دوري وصحيح؛ لأن الزيت عالي الجودة والمخصص للمحرك المعين سيحافظ على خصائصه في التزيت لمدة أطول في المحرك وبالتالي نضمن تغيير الزيت بفترات أطول مما هو مسموح به من قبل مصنعي محركات السيارات مع الاحتفاظ بقدرة الزيت على التزيت، وبذلك يكون المحرك آمناً من العواقب السلبية التي قد تطرأ للمحرك أثناء التشغيل أو بعده، فتزداد فترة خدمته وفي الغالب يجتاز عمرة الافتراضي.

أما عن الأسئلة التي قد تتبادر إلى أذهان البعض عن الفترة اللازمة لتغيير الزيت من المحرك: متى يتم ذلك؟ وكيف؟ لماذا تسود بعض الزيوت بعد السير لبعض المئات من الكيلو مترات؟ ولماذا بعضها تبقى نقية وصافية حتى بعد قطع مسافات طويلة؟

للإجابة عن هذه الاستفسارات نوجز الآتي:

تأتي أهمية تغيير الزيوت بين فترة وأخرى لإزالة الأوساخ من الزيت التي تراكمت أثناء التشغيل والتي بمرور الوقت بالتدريج تعمل على خفض مستوى الخواص التزييتية للزيت؛ فإثناء عملية الاستخدام تتغير مركبات الزيت الأساسية وتستنفد الإضافات التي أضيفت إلى الزيت، وذلك بسبب التسخين وتفاعلات الاحتراق داخل المحرك. وبقدر الحاجة المتكررة لتغيير الزيت إلا أنها تعتبر الطريقة الأرخص لإطالة عمر المحرك وإطالة فترة خدمته.

وتعتبر زيوت المحركات الحديثة منتجات ذات جودة عالية بكل المواصفات الضرورية إلا أنها لا تعتبر ثابتة بصورة مطلقة فدرجات الحرارة العالية والماء المتكونان من احتراق المركبات الكبريتية واحتراق الأجزاء الصلبة الحادة (تسبب الحت) تسهم إلى حد كبير في إضعاف قدرة الزيت في تحقيق وظائفه بالشكل المطلوب، فالأحماض والماء والهباب المتكونة في الزيت لا يمكن إزالتها منه إلا بتغييره.



وتعدّ زيوت التزيت المستعملة بقايا ونفايات ضارة بصحة المستخدم بشكل مباشر لما تحتويه من معادن وأجزاء وسخة تراكمت عليها أثناء الاستخدام حيث تظهر هذه المواد عند تغيير البقايا الصلبة التي يحتويها الزيت (مصفاة الزيت-المرشح) والذي يجب أن يفرغ من مخلفات الزيت كلما غير الزيت، ويجب اتخاذ اللازم لتصريفه بحيث يوضع بإتقان في أماكن مخصصة، ولا يجب رميه في الوسط المحيط أو إلقائه في مياه المجاري ولا بأي حال من الأحوال؛ لأن لترا واحدا من هذه النفايات كفيل بأن يفسد ويلوث ملايين اللترات من المياه الجوفية المخصصة للشرب.

المراجع :

- الدكتور بهاء الدين محمود , مقالات علمية. زيوت المحركات (تعريفها/ أنواعها/ تركيبها/ تصنيعها) ديسمبر ٢٠١٢, ٢٠١٢  
- API ١٥٠٩ EIGHTEENTH EDITION, JUNE ٢٠١٩ (amended July ٢٠١٩, ١٠)

لذلك قام مصنعو السيارات بعد إجراء هذه التجارب بتعديل فترات تغيير الزيت من المحرك فأصبح تغيير الزيت كل ١٢,٠٦٨ ألف كيلو متر وذلك أثناء التشغيل في الظروف العادية وكل ٩٤٥٤ ألف كيلو متر أثناء التشغيل في الظروف الصعبة.

وهناك مفهوم خاطئ لدى البعض من حيث قتامة (اسوداد الزيت) وذلك بعد قطع مسافات قليلة وينصح بتغيير الزيت بصورة مستعجلة باعتبار أن الزيت فقد فاعليته أو باعتقاد أنه سيعمل على اتساخ المحرك، هذا الاعتقاد خاطئ وما يحدث هو العكس تماماً فالزيوت الحديثة عالية الجودة تحتوي على كميات كبيرة من الإضافات المنظفة - المشتتة للأوساخ والتي بسرعة كبيرة في بعض الأحيان لبعض المئات من الكيلومترات، تعمل هذه الإضافات على التقاط الأوساخ والترسبات ونواتج الاحتراق إليها وتمنع تكونها على المكابس فتحافظ على هذه الأوساخ والترسبات بصورة معلقة في الزيت فأثناء تغيير الزيت تزال هذه الأوساخ مع الزيت وبذلك تعمل على تنظيف المحرك من هذه الترسبات، وهذا ما يفسر اسوداد الزيوت.

أما إذا بقي الزيت نقياً وصافياً بعد السير لعدة آلاف من الكيلو مترات فهذا دليل على أن الزيت المستخدم لا يتمتع بالخواص المنظفة ومن الضروري تغييره أو استبداله بزيوت من نوع يتمتع بالخواص المنظفة.

ولكي يتم التغيير بسهولة ويسر يفضل أن يُجرى والمحرك ساخن، عندئذ ينساب الزيت بسهولة فتخرج معه الأوساخ بانتظام ويكون إزالتها من المحرك أحسن مما لو أجري التغيير والمحرك بارد.





# إعادة الإعمار بين المفهوم والتجربة

## بقلم المهندس علي حلاق

### مقدمة

بعد أكثر من عشر سنوات على انطلاق الثورة السورية المباركة ومع تجاوز أعداد الشهداء والمعتقلين مئات الآلاف وتهجير ما يزيد عن نصف المجتمع السوري وتدمير مئات المدن والقرى، فحسب مكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية وصلت نسبة دمار البنية التحتية للثلث و٧٠٪ من شبكة الكهرباء وإمدادات الوقود والمياه، كما تضررت واحدة من كل ٣ مدارس، وأصبح نصف



وفي هذه الظروف تتزايد التساؤلات حول ملف إعادة الإعمار، وذلك مع استحالة عودة ملايين المهجرين ومع تزايد سوء الظروف الأمنية والسياسية والاقتصادية والاجتماعية في مختلف أنحاء البلاد، يضاف إلى ذلك الفاتورة الباهظة لتكاليف إعادة إعمار ما دمرته عصابات بشار الأسد وحلفائها، التي قد تصل لـ ٤٠ مليار دولار

ولكن قبل أن نتساءل عن موعد إعادة الإعمار دعونا نطرح الأسئلة التالية ونحاول الإجابة عنها من خلال هذه المقالة:

- ما مفهوم إعادة الإعمار؟ وكيف نشأ؟
- كيف نميز هذا المصطلح عن مصطلحات مشابهة؟
- ما مبادئ استراتيجياته وأبعاده؟

- ماذا عن تجارب الدول المشابهة في ملف إعادة الإعمار؟

**أولاً: مفهوم إعادة الإعمار والخلفية التاريخية له:**

إن إعادة الإعمار من المفاهيم التي تحمل في طياتها العديد من المعاني المرتبطة والمتداخلة، ويرتبط مفهوم إعادة الإعمار بشكل مباشر بمفهوم بناء السلام بكل أبعاده ويدور كلاهما حول فكرة رئيسة ترسخ البنس التي من شأنها إحلال مظاهر السلام ومنع العودة للحرب مرة أخرى،

حيث يعرف مفهوم بناء السلام أنه "مصطلح يصف التدخلات التي تهدف إلى منع بدء الصراع أو استئنافه والعنف في مدن ما بعد الحرب من خلال خلق سلام مستدام، وذلك بمعالجة الأسباب الجذرية أو المحتملة للعنف، وخلق الوسائل المجتمعة لتسوية المنازعات بالوسائل السلمية والعمل على استقرار المجتمع سياسياً واجتماعياً واقتصادياً، فقد ارتبط ظهوره تاريخياً بالتاريخ الأمريكي في الفترة الزمنية الممتدة ما بين ١٨٦٣-١٨٧٧، حيث شهدت اندلاع الحرب الأهلية الأمريكية وتدمير البنية التحتية والاقتصادية للجنوب الأمريكي، إلى جانب إبانة ٤٠٪ من الماشية، ووصلت تكلفة النفقات الحكومية في الحرب إلى ٣,٣ مليار دولار أمريكي، كما هاجر غالبية السكان إلى المدن، وهنا شرع الرئيس الأمريكي أنداك أبراهام لنكن يطبق خطة عملية لإعادة الإعمار وتوحيد الأمة، لكن مع اغتياله عارض خليفته أندرو جونسون مشروع إعادة الإعمار، ومع ذلك شكل الكونغرس الأمريكي مناطق عسكرية في الجنوب، واستخدم الجيش في إدارتها حتى يتم تشكيل حكومة اتحادية، وألغى الرق وسمح بالزواج للعبيد وحق التصويت للرجال البالغين، وتعتبر خطة مارشال لبناء السلام في أوروبا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، التي تمت في عام ١٩٤٧ من أشهر خطط بناء السلام في العالم، فدعت إليه الولايات المتحدة الأمريكية لمساعدة أوروبا أو ما سمي ببرنامج الاسترداد الأوروبي، ومنه تم إقامة صندوق النقد الدولي، وذلك لسد عجز أوروبا في ميزان مدفوعاتها وإعمار ما تم تخريبه في بنيتها التحتية والاقتصادية والاجتماعية، وهو ما وفرته الولايات المتحدة الأمريكية، التي استحوذت على ثمانين بالمئة من الذهب الدولي، حيث تميزت تلك الفترة بتطور الاقتصاد العالمي واتجاه كبير نحو التعاون الدولي خاصة.



أ، التي كان ينظر إليها على أنها ركائز لديمومة السلم بعد الحرب العالمية الأولى، ووسيلة للحفاظ على المكتسبات التي تم إحرازها على طريق إرساء السلم، وذلك بواسطة إقامة سلم توفيقى وضمان ديمومته بإقامة مؤسسة دولية راعية له، هي عصبة الأمم، لكن مفهوم "بناء السلام" استخدم لأول مرة من قبل يوهان غالتونغ في مقال له عام ١٩٧٥، حيث أدرجه ضمن ثلاثة مسارات للسلم وهي: صنع السلم، وحفظ السلم، وبناء السلم.

أما المفهوم المؤسسي لبناء السلم فقد ظهر مع تقرير الأمين العام للأمم المتحدة السابق بطرس غالي عام ١٩٩٢ والمعروف "بخطة السلم"، التي تضمنت حلقة متصلة من أربعة مصطلحات تعزز قدرة الأمم المتحدة على بناء السلم انطلاقاً من الدبلوماسية الوقائية ثم صنع السلم إلى حفظ السلم لتصل إلى مرحلة بناء السلم.

### ٢- حفظ السلم:

يشير مصطلح حفظ السلم إلى كل الجهود التي تتخذ أثناء النزاع بغرض تخفيفه أو إزالة مظاهر النزاع وتثبيت تفاعليات النزاع على درجة من اللاعنف، يمكن معها استكشاف أساليب لحل النزاع وإصلاحه. إن الغرض من حفظ السلم ليس حل النزاع من جذوره وإنما استعادة اللاعنف، وهو العملية التي يقوم فيها طرف ثالث بنشر فرق عسكرية في إطار مقارنة وقائية لمنع تصاعد أعمال العنف ووقف الصدامات، أو بهدف الإشراف على وقف إطلاق النار، أو على تنفيذ بنود اتفاقيات السلم بين المتنازعين.



### أهم التعاريف لإعادة الإعمار:

يعرّف إعادة الإعمار بأنه مجموعة شاملة من الإجراءات الساعية لتلبية حاجيات الدول الخارجة من النزاع بما في ذلك احتياجات السكان المتضررين، والحيولة دون تصاعد النزاعات وتفادي الانتكاس إلى العنف، ومعالجة الأسباب الجذرية، وتدعيم السلم المستدام.

ويعرف البنك الدولي إعادة الإعمار بعد الحرب بأنه إعادة بناء الإطار الاجتماعي والاقتصادي للمجتمع، وإعادة تهيئة الظروف المواتية لإقامة مجتمع يعمل في زمن السلم وخصوصاً الحكومة وسيادة القانون باعتبارهما العنصرين الرئيسيين لبناء هذا المجتمع.

أما برنامج الأمم المتحدة الإنمائي فيعرفه بأنه عملية تعافٍ، حيث العودة لمسار إنمائي طبيعي، أي تكون الدولة قد استعادت القدرة على وضع السياسة الاقتصادية كجزء من عملية الإدارة الاقتصادية التي تعتمد على الاكتفاء الذاتي إلى حد كبير، وتنفيذ ذلك. ولتكون عملية إعادة الإعمار ناجحة لا يمكن القبول بالعودة إلى مستويات الدخل ومعدلات النمو إلى ما قبل الحرب بل يجب أن تكون مرتفعة عنها، فالانتعاش يقوم على تحول اجتماعي وعلى مجموعة من الإصلاحات المؤسسية والقانونية والسياسية التي تسمح للدول بإعادة إرساء أسس التنمية الذاتية المستدامة، وإعادة الإعمار تعني خلق نظام جديد للاقتصاد السياسي

ثانياً: تمييز مفهوم إعادة الإعمار عن المفاهيم المشابهة له:

- بناء السلم:

يمكن القول إن الملامح المبكرة لهذا المفهوم — بناء السلم — قد بدأت مع نقاط ويلسون الأربع عشرة





### ٣- فرض السلام:

يقصد بفرض السلام إنهاء الحرب، من خلال التدخل العسكري المباشر تحت رعاية جهات متعددة مثل حرب الخليج الثانية ١٩٩١م، والحرب الكورية ١٩٥١م، أو من خلال الامتثال للقرارات والعقوبات المفروضة من أجل السلم والنظام، وبالتالي قد تتضمن جهود فرض السلام إجراءات غير عسكرية كالعقوبات، وإجراءات عسكرية يتم اللجوء إليها في حالات الصراع التي تصبح فيها مهمة حفظ السلام غير ممكنة أو تعرضت القوات الدولية إلى هجوم من قبل طرف أو عدة أطراف كما حدث مع بعثة الأمم المتحدة ٤ في الكونغو ١٩٦٠، والصومال ١٩٩٣، وفي ليبيريا ١٩٩٠، وفي إقليم دارفور غرب السودان.

### ٤- صنع السلام:

يشير صنع السلام إلى الجهود والعمليات التي تتضمن أي عمل يهدف إلى دفع الأطراف المتحاربة للتوصل إلى اتفاق سلام، من خلال الوسائل السلمية كالتفاوض والتحاور بين الأطراف، واستعمال الوسائل الدبلوماسية لحل النزاع، فإن كان فرض السلام ينصرف إلى استخدام القوة المسلحة أو التهديد من أجل إرغام الطرف المعني على الامتثال للقرارات والعقوبات المفروضة، فإن صنع السلام لا يتضمن استخدام القوة العسكرية ضد أي طرف من الأطراف لإنهاء الصراع.

### ٥- بناء الدولة:

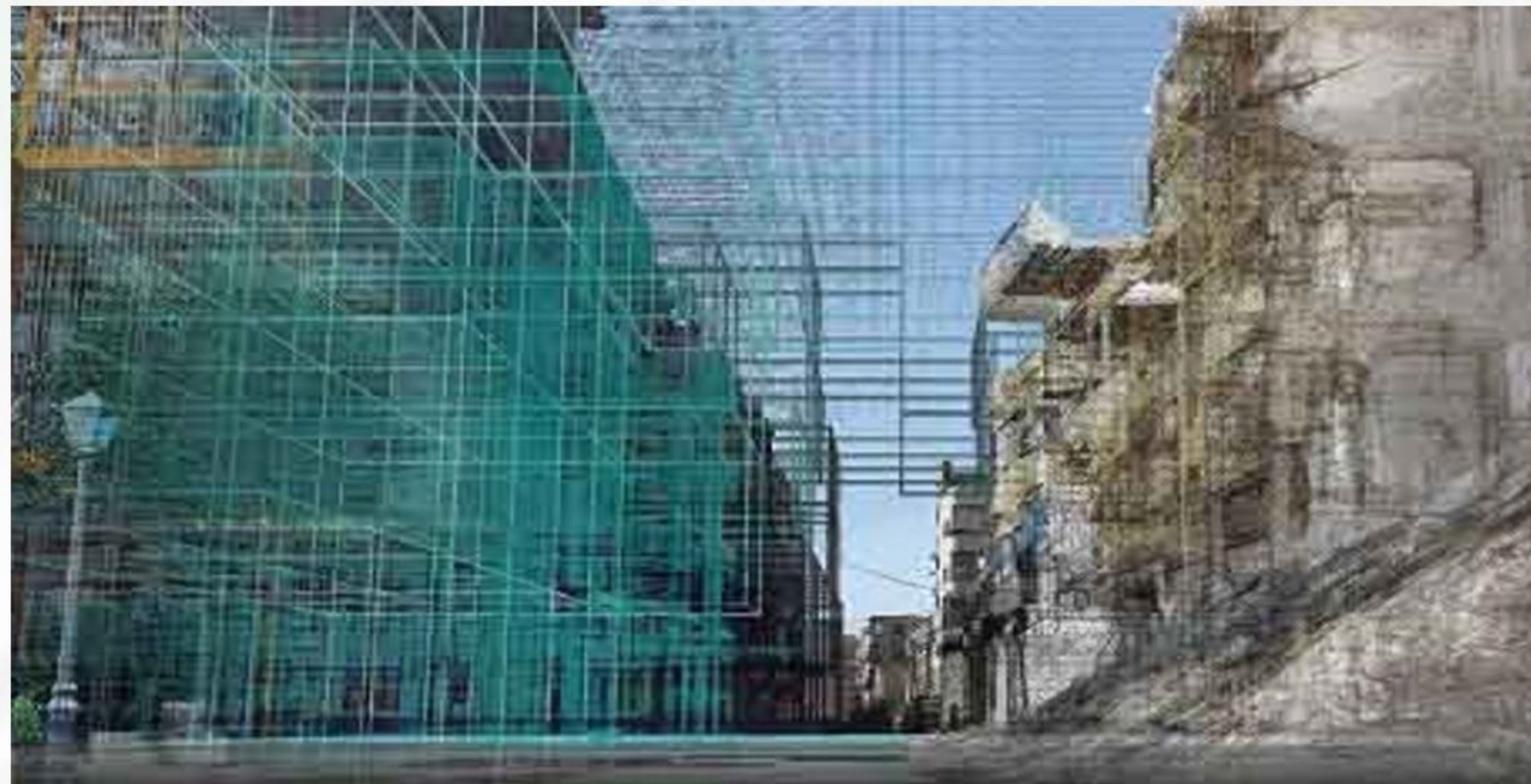
لقد أدت نهاية الحرب الباردة إلى خلق نوع جديد من الارتباط بين الأطراف الخارجية والدول المضطربة في مرحلة ما بعد الصراع، واتخذت الدول الأجنبية والمؤسسات متعددة الأطراف (مثل الأمم المتحدة والاتحاد الأوروبي، حلف شمال الأطلسي ومنظمة الأمن والتعاون في أوروبا)، والمنظمات الدولية غير الحكومية (مثل الصليب الأحمر، والهلال الأحمر، ومنظمة أطباء بلا حدود) مسألة إعادة بناء الدول والمجتمعات الاقتصادية في مرحلة ما بعد الحرب، وتطورت مشاركة العديد من الجهات الفاعلة الخارجية في الحكم الشامل في الدول الأجنبية،

إلى جانب إعادة تصور تهديدات ما بعد الحرب الباردة، حيث برزت الدول الضعيفة والفاشلة كمنشأة أمنية أساسية، ففهم ضعف الدولة وهشاشتها وحولت الأضواء السياسية إلى التدخل المكثف في أعقاب الصراع، والذي تبرره صراحة تركة الصراع.

### ٦- التنمية:

تعد التنمية نقطة مركزية في إطار عملية بناء السلام على المدى القصير، لبناء الثقة في جهود السلام، وضمان انضمام الأطراف المتحاربة إلى مشروع بناء الدولة، وذلك من أجل توجيه الاهتمام إلى جذور الصراع وأسبابه، كالفقر. فأسهمت جهود الأمم المتحدة لحفظ السلام في تطوير البنية التحتية وتحسين سبل الوصول إلى التجارة والصناعة وإعادة اللاجئين إلى ديارهم، كما شاركت بعثات حفظ السلام في رسم السياسات الاقتصادية بعيدة المدى لتحقيق التنمية المستدامة من أجل الحفاظ على السلم والنظام.

### ثالثاً: مبادئ استراتيجيات إعادة الإعمار:



ترتكز أي استراتيجية لإعادة الإعمار بعد الكوارث على مجموعة مبادئ، تعتبر محددات لها، وتعمل على توجيهها، وهذه المبادئ هي:

١- وقائية: لا تكتفي بوضع الخطط لمعالجة آثار الكارثة فقط، بل تقوم بوضع الخطط لتجنب الكارثة قدر الإمكان، من خلال اتخاذ إجراءات وقائية مسبقة.

٢- شاملة: تعالج جميع الآثار الناتجة عن الكارثة، على مختلف المستويات ومختلف العناصر بالتوازي، سواء كانت اجتماعية أو ثقافية أو اقتصادية أو سياسية.



- البعد الثالث: معالجة القضايا الاجتماعية والاقتصادية.
  - ه توفير الاستشارات النفسية.
  - ه تحقيق العدالة الانتقالية واستعادة الحوار المجتمعي.
  - ه بناء جسور الحوار بين المجتمعات المختلفة.
  - ه تعزيز حقوق الإنسان.
  - ه استكمال بناء المرافق الأساسية، الشرعية والنقل، وشبكات الاتصالات، والمرافق العامة.
  - ه بناء البنية التحتية التعليمية والصحية.
  - ه تطوير نظم حكم القانون والإدارة العامة.
  - ه تقديم المساعدة التقنية وبناء القدرات المؤسساتية.
  - ه تمكين المرأة.
  - ه رفع الوعي البيئي.
  - ه تعزيز التنمية الاقتصادية.
  - ه تطوير المجتمع المدني والقطاع الخاص والتي يمكن أن تمثل المصالح المتنوعة وتحدي الدولة سلمياً.
- خامساً: تجارب أفغانستان والعراق ولبنان في ملف إعادة إعمار:**
- للمهتمين بالإعداد لإعادة إعمار مؤسسي، نستعرض في هذه الفقرة بعض تجارب أفغانستان والعراق ولبنان ما بعد النزاع، حيث يوضح الجدول أدناه، واقع هذه الدول من حيث التنمية البشرية والفساد وهشاشة الدولة:

| المؤشر                     | العراق | لبنان | أفغانستان |
|----------------------------|--------|-------|-----------|
| ترتيب مؤشر التنمية البشرية | 121    | 76    | 169       |
| ترتيب مؤشر الفساد          | 166    | 136   | 169       |
| ترتيب مؤشر الدول الهشة     | 10     | 43    | 9         |

### أفغانستان



٣- تندمج ضمن خطط التطوير: فتكون هذه الاستراتيجية جزءاً من خطط التنمية والتطوير الحضري، حيث إن الكوارث هي شيء محتمل الحدوث في أي مكان، لذلك لابد أن يتم وضعها في الاعتبار عند إعداد أي خطط للتنمية في المستقبل.

٤- الاستدامة: إذ تحقق هذه الاستراتيجية الاستدامة، وتكون قادرة على إعادة إدارة عجلة الحياة واستمراريتها بذاتها، وتعمل على تقوية المجتمعات في مواجهة الكوارث.

٥- مرنة: قابلة للتعديل والتكيف السريع مع المستجدات والمتغيرات على أرض الواقع.

### رابعاً: أبعاد إعادة الإعمار:

إن إعادة الإعمار قضية تعني كل البلدان التي تخرج من حالة الصراع حيث منح هذا المفهوم فرصة لإنشاء مؤسسات اجتماعية وسياسية وقضائية جديدة وهي تمثل النواة الدافعة نحو التطور بعد مرحلة كثر فيها الخراب والدمار، وخاصة بعد حروب داخلية أو اجتياح خارجي، ويربط جميع المنظرين بين إعادة الإعمار العمراني وإعادة إعمار الهياكل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للمجتمع، فمنظومة إعادة الإعمار لا تتكامل إلا إذا تكاملت أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية مع أبعادها العمرانية. وقد صنف الباحث "Barnett" إعادة الإعمار وبناء السلام ما بعد النزاع في ثلاثة أبعاد:

- البعد الأول: تحقيق الاستقرار في المنطقة في مرحلة ما بعد النزاع.

ه نزع السلاح.

ه إعادة دمج المقاتلين السابقين في المجتمع المدني.

- البعد الثاني: استعادة مؤسسات الدولة.

ه إعادة بناء المرافق الأساسية، والنقل، وشبكات الاتصالات، والمرافق العامة.

ه تطور نظم حكم القانون والإدارة العامة.

ه بناء البنية التحتية التعليمية والصحية.

ه تقديم المساعدة التقنية وبناء القدرات للمؤسسات.

ه خلق الديمقراطية والمساءلة مؤسسات الدولة الشرعية.



### أفغانستان

شهدت أفغانستان خلال الأشهر الأخيرة من عام ٢٠٠١ غزو الولايات المتحدة لإجبار طالبان على الخروج من السلطة، وبدلاً من إنهاء عقدين من الحرب، منذ الاحتلال السوفييتي وما تاله من حرب أهلية، استمر النزاع بلا توقف، وكانت الخسائر البشرية في فترة ما قبل عام ٢٠٠١ وحدها كبيرة: فقد تسبب النزاع بمقتل أكثر من مليون شخص، وإصابة عدد مشابه، بالإضافة لنزوح أعداد كبيرة كما أدت الحرب الطويلة والشديدة إلى إلحاق أضرار جسيمة بالبنية التحتية والممتلكات الخاصة في نهاية تلك المرحلة، وخرجت أفغانستان بلداً فقيراً، ونصيب الفرد الواحد فيه من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠٠٢ لا يتجاوز ١٨٨ دولاراً. وفي عام ٢٠٠٢ تم إنشاء سلطة التنسيق الأفغانية كسلطة مستقلة مؤقتة لتنسيق المساعدات وتنفيذ المشاريع، الأفغانية بيد أنها واجهت منافسة شديدة من جانب الحكومة، ولا سيما وزارتي التخطيط والمالية، بعد عدة تغييرات طالت المديرين التنفيذيين، تم تعيين وزير المالية مديراً لسلطة التنسيق بهدف وقف التنافس المؤسسي، وتمهيد العمل في مجال المساعدات، ومواءمة التمويل مع مشاريع الميزانية. غير أن هذه السياسة لم تؤد إلى أي تحسين في أداء سلطة التنسيق، من جهة أخرى أنشئ صندوق الائتمان الأفغاني لإعادة الإعمار في عام ٢٠٠٢ أيضاً، كمشروع مشترك بين المجتمع الدولي والحكومة الأفغانية ممثلة بوزارة المالية وكان الصندوق يهدف إلى تمويل إعادة بناء الهياكل الأساسية في الريف، وكذلك إعادة بناء قطاعي التعليم والصحة. ومع أن حجم المساعدات الذي تلقته أفغانستان كبير، إلا أن الآثار الاجتماعية والاقتصادية لهذه المساعدات بقيت محدودة، فلم تخلق سياسات المساعدات الإطار المؤسسي البسيط والمرن اللازم لبناء اقتصاد مستقر، حيث التزم برنامج إعادة الإعمار بمبادئ التنمية التقليدية بدلاً من مبادئ إعادة إعمار ما بعد النزاع: أي تلك التي تمكن المجموعات المتضررة من الشعور برد مظالمها.

وقد ركز إطار إعادة البناء الاقتصاد على الإصلاحات الهيكلية المصممة للبلدان المستقرة في ظل ظروف سلمية، ولا سيما استقلالية البنك المركزي وحظر السحب من الميزانية دون رصيد. قدمت الجهات المانحة نحو ٧٥٪ من مساعداتها إلى مجموعات خارجة عن سيطرة الحكومة، مما يعني أن المانحين أنفقوها على أولوياتهم الخاصة، بما في ذلك توظيف موظفيهم وشراء بضائعهم المستوردة من بلدانهم.

### العراق

ترك غزو العراق عام ٢٠٠٣ والنزاع الذي تلاه آثاراً ضخمة على الاقتصاد والشعب العراقي بحسب أحد التقديرات، فقد قتل ما يقرب من نصف مليون عراقي حتى عام ٢٠١١، وشهدت الفترة نفسها نزوح ٦,٢ مليون عراقي، وما يفوق مليون لاجئ، وأسفرت الحرب عن إلحاق أضرار بالبنية التحتية العراقية، بما في ذلك الإنتاج النفطي المحرك الأساسي للاقتصاد العراقي.

وفي عام ٢٠٠٣، تولت الأمم المتحدة والبنك الدولي جهوداً مشتركة لإعادة إعمار العراق، قدر تقييم أولي مشترك تكاليف إعادة البناء بـ ٣٦ مليار دولار وجرى إطلاق صندوق إعادة الإعمار العراقي الدولي في أوائل عام ٢٠٠٤ لتسهيل التنسيق بشأن جهود إعادة الإعمار.

كان هناك العديد من القيود المفروضة على الصندوق، فقد ربط كل من البنك الدولي وصندوق النقد الدولي الائتمان بالإصلاحات الاقتصادية، وطالب المانحون العراقي بالسماح للدول المانحة بشغل عقود إعادة الإعمار واستيراد المعدات، كما واجه الصندوق عقبة رئيسية تمثلت في كونه "مؤسسة ما بعد نزاع" تعمل في ظروف النزاع؛ حيث بدأ التخطيط والتنفيذ لإعادة الإعمار في خضم اشتعال النزاع في البلاد. بدأ المجتمع الدولي إعادة الإعمار بافتراض أن المنظمات الأمريكية والدولية لن تمول سوى المرحلة الأولى من إعادة الإعمار، على أن تقوم الحكومة العراقية بتمويل المراحل التالية، جرى تخصيص ما مجموعه أكثر من ٤٠ مليار دولار لإعادة الإعمار اعتباراً من العام ٢٠٠٦، ومع ذلك تراجع عدد من المانحين عن تعهداتهم، ففي عام ٢٠٠٧، على سبيل المثال، لم يتم تسليم سوى ٦٧ بالمئة من تلك الأموال،



كما تمتع المجلس بمتطلباته الخاصة المتعلقة بالإدارة وكشوف الرواتب والإبلاغ، وكان هدفه الرئيس التعجيل بتنفيذ مشاريع التعمير، والحد قدر الإمكان من النزاعات المتعلقة بإعادة الإعمار داخل الحكومة. تبع المجلس مجلس الوزراء، وخضع لإشراف رئيس الوزراء، فاحتاجت جميع برامج إعادة الإعمار إلى موافقة مجلس الوزراء، ومع ذلك، تعاون مجلس الإنماء والإعمار مع أصحاب المصلحة الآخرين في تخطيط إعادة الإعمار والتمويل والتنفيذ والمراقبة، وكان مسؤولاً عن الاتصال والتنسيق والتفاوض مع المانحين والمنظمات الدولية. كانت هناك أيضاً هيئات أخرى مشاركة، ومنافسة، إلى حد ما، في أعمال التعمير، شملت مجلس الجنوب، الذي أنشئ لتعمير جنوب لبنان، والصندوق المركزي للمهجرين الذي أطلق مشاريع تمويل وإسكان وإعادة بناء دعماً لمبادرات المصالحة، خلال الفترة بين ١٩٩١ - ٢٠٠٩، وأشارت التقارير المرحلية لبرامج الاستثمار العام إلى أن نصف المشاريع الاستثمارية التي أعدها مجلس الإنماء والإعمار عرضت على مجلس الوزراء، وقد وافق الأخير على ٣٠ بالمئة من تلك المشروعات، لكن في النهاية لم يتم تنفيذ سوى ١٥ بالمئة من المشاريع الاستثمارية التي تمت الموافقة عليها، وقد استمرت الوزارات اللبنانية في تمويل المشاريع الممولة ضمن ميزانياتها السنوية، إلا أن أجواء الصراع السياسي قللت عدد البرامج الاستثمارية المعلنة وأضعفت قدرة المجلس على إجراء أعمال إعادة الإعمار.

واجهت أعمال إعادة الإعمار في فترة ما بعد الحرب اللبنانية العديد من القيود، لعل أبرزها المنافسة المستمرة بين الفرقاء داخل الحكومة اللبنانية، وقد حاولت الوزارات تحت ضغط من دوائر الانتخابية الطائفية احتكار مشاريع إعادة الإعمار، مما أدى إلى سوء في الإدارة والتوزيع، كما أدى الارتباك السياسي إلى عدم تخصيص التمويل بشكل سليم، مما تسبب بتأخير المشاريع وزيادة تكاليف التنفيذ، وبالإضافة إلى ذلك، كثيراً ما تعرقلت جهود إعادة الإعمار نتيجة تدخل الجهات السياسية القوية وغياب النهج المحلي الشامل، كذلك تشتت أموال المانحين بين مجلس الإنماء والإعمار وغيره من الكيانات، كمجلس إعمار الجنوب،

وفي العراق، كما هو الحال في العديد من البلدان التي تمر بمرحلة انتهاء النزاع، حددت المؤسسات المالية الدولية إصلاحات اقتصادية هيكلية تقليدية؛ ما أعاق توفير فرص العمل وجعل البلاد معتمدة على المساعدات، وحين انسحب المجتمع الدولي، تم التراجع عن العديد من مشاريع التعمير؛ وبما أن تمويل الحكومة العراقية كان غائباً، فقد توقفت تلك المشاريع قبل اكتمالها، وفي ظل ظروف النزاع والافتراضات الخاطئة، فشل صندوق إعادة الإعمار في إعادة بناء جزء كبير من البنية التحتية المدمرة في البلاد.



لبنان:

دامت حرب لبنان الأهلية لأكثر من ١٥ عاماً (من ١٩٧٥ حتى ١٩٩٠)، وسببت دماراً هائلاً للبنية التحتية المالية والاقتصادية والاجتماعية. إذ قدرت الخسارة في الناتج الاقتصادي اللبناني بنحو ٢٤ مليار دولار عام ١٩٨٦، وانخفض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بحوالي ٦٧ بالمئة، فيما قدر عدد القتلى بحوالي ١٣١٠٠٠ شخص مع حوالي نصف مليون لاجئ. كان مجلس الإنماء والإعمار اللبناني مؤسسة عامة أنشئت عام ١٩٧٧ بموجب مرسوم رئاسي لقيادة عملية التعمير والتنمية بعد انتهاء النزاع، تألف المجلس من ست إدارات: التخطيط والتمويل والمشاريع والشؤون القانونية والمالية والإدارية، وباعتباره هيئة مستقلة مالياً وإدارياً، فقد تمتع المجلس بسلطة استثنائية لتجنب الاختناقات الإدارية التي قد تؤدي إلى إبطاء عملية التمويل وإعادة الإعمار.



### المصادر

□ استراتيجيات إعادة الإعمار بعد الحروب والكوارث في فلسطين - معاذ "محمد بشير" مدحت الطاهر أم الطاهري- جامعة النجاح الوطنية في نابلس.

□ إطار عمل مؤسسي لإعادة إعمار ما بعد النزاع في اليمن - خالد حميد - مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية.

□ إعادة الإعمار: دراسة في طبيعة المفهوم - طالبة الدكتوراه: طليس ابتسام جامعة جيجل/مخبر العلوم السياسية الجديدة.

□ سياسات إعادة أعمار المدن في فترة ما بعد النزاعات والحروب - بكر هاشم بيومي أحمد - علي محمد السويداني - جامعة الأزهر.

https://www.aljazeera.net/news  
D8%B9%D8%A0%AF-%D8%D8%A6%D9%88%D9%80%D9%8  
%A7%D8%A0%D9%B9%D8%A0%D8%-A9%AF%D8%D8%A7%  
A%D8%-A7%8A%D8%D9%BI%D8%A8%D9%B3%D8%-BI%D8  
D9%B3%D8%-BI%D8%B4%D8%B9%AF-%D8%D8%B9%D8%A  
AA%D8%A7%D8%A8%D9%A6%

فقد قامت البلدان الإقليمية المانحة بتمويل مشاريع إعادة الإعمار وتنفيذها مباشرة وبشكل منفصل عن المؤسسات الحكومية.



### أخيراً:

يبدو جلياً أهمية الأمن والاستقرار كشرطين مسبقين لإطلاق عملية إعادة الإعمار لذلك من شأن اتفاقات سلام هشة وتقاسم متفاوت للسلطة أن تعرقل إعادة الإعمار، ولكي تنجح عملية إعادة الإعمار:

- ينبغي إعداد المؤسسات الوطنية المؤهلة لقيادة عملية إعادة الإعمار والإشراف عليها.
- يجب إشراك النخب من جميع أطراف النزاع في جهود توزيع المساعدات.
- ضرورة التعاون مع أصحاب المصلحة الدوليين، من خلال مؤسسة وطنية مركزية.
- التخطيط المبكر وتقييم الأضرار وتقدير الاحتياجات أمر بالغ الأهمية لعرض تكاليف إعادة الإعمار وتحديد الأولويات التي تعكس أهداف المجتمعات المحلية.
- ينبغي ألا تركز التنمية بعد انتهاء النزاع على المدن الرئيسية والمناطق المتضررة فقط.



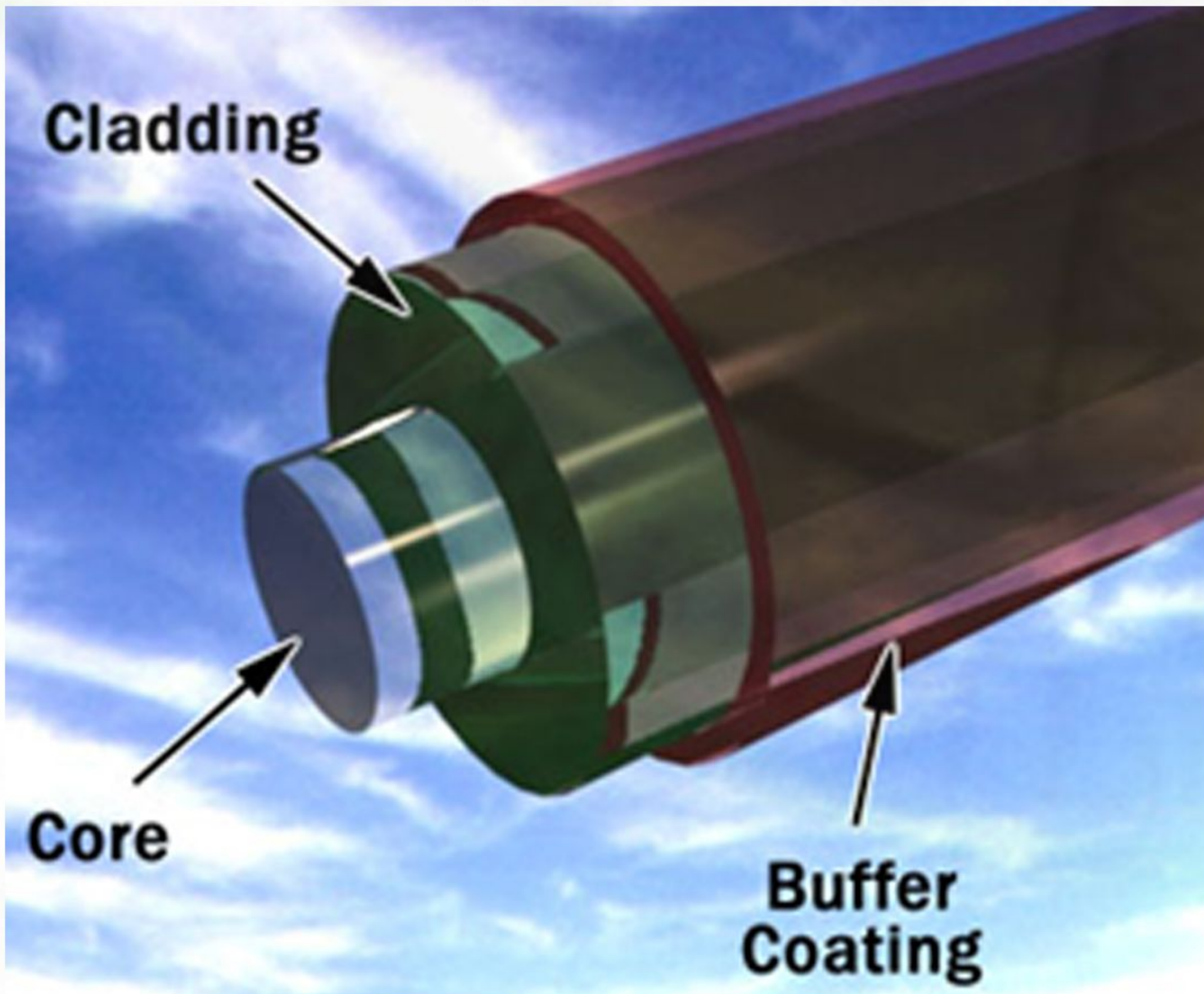


## الألياف البصرية (Optical Fiber)

### بقلم المهندس منير برهمجي

بعدها توجهت الأنظار إلى الاتصالات السلكية النحاسية الكهربائية ومن ثم إلى الاتصالات اللاسلكية الراديوية. لكن جميع الإشارات السابقة لها العديد من السلبيات أهمها ضعف في سرعة نقل المعلومة مقارنة بسرعة الضوء وإمكانية الوصول إليها ومحاولة كشفها وبالتالي فهي ليست آمنة

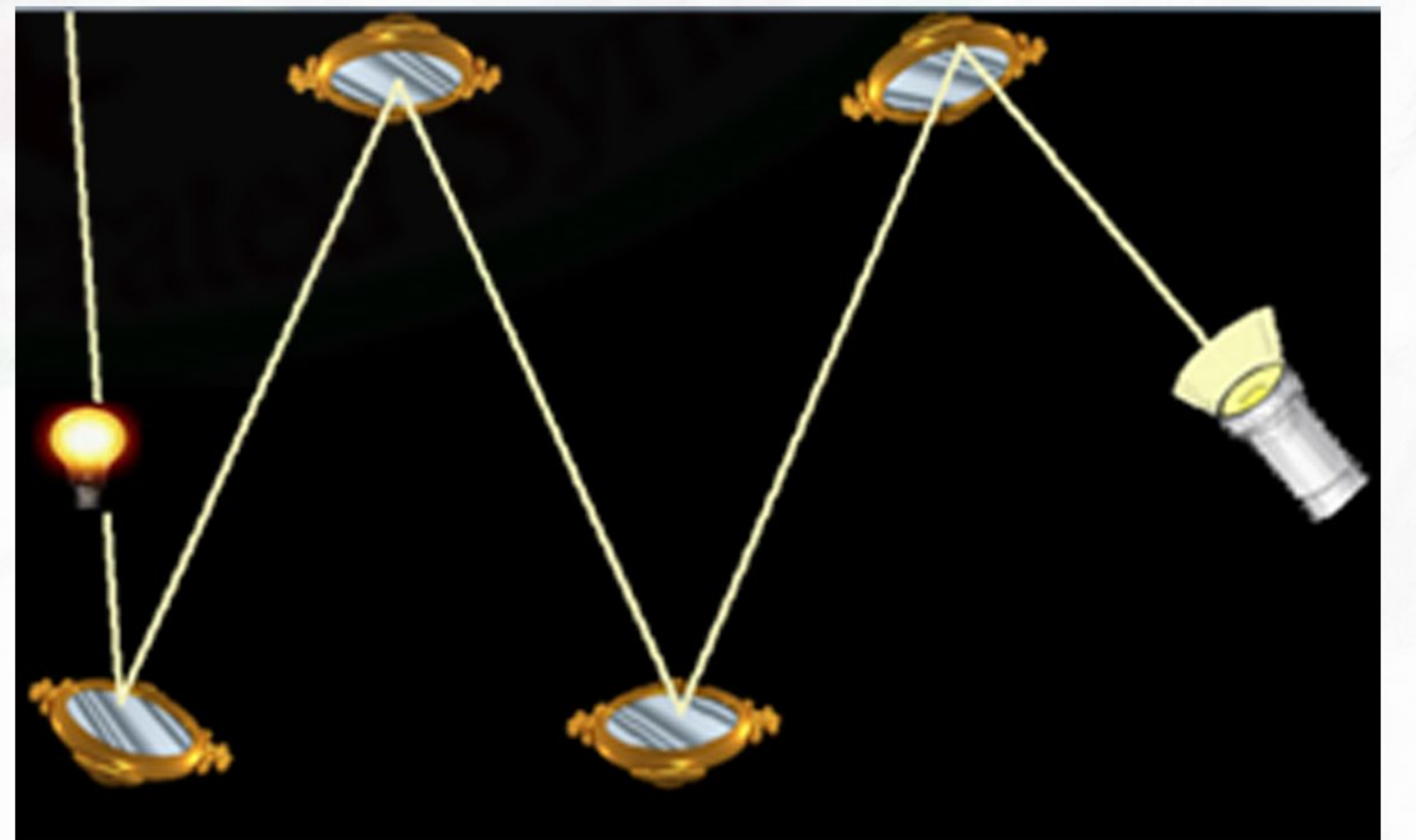
قام العديد من العلماء بمحاولات عدة لاستخدام الضوء في نقل الإشارات. في عام ١٨٥٤م أجرى جون تايندل تجربة بسيطة بين أن الضوء يمكن ثنية إذا وجد الوسط الملائم وفي عام ١٨٨٠م قام الكسندر جراهام بل بنقل الصوت عبر حزمة ضوئية وقد أجريت محاولات عديدة لاستخدام الاتصالات البصرية خلال هذا القرن ولكنها لم تلق النجاح لعدم توفر المصادر المناسبة، إضافة إلى أن الاضطرابات الجوية كالمطر والثلج والغبار والضباب، كانت تحول دون انتشار الضوء ووصول المعلومات إلى الهدف مما حد من إمكانية استخدامها. أدى اكتشاف الليزر عام ١٩٦٠م من قبل ثيودور ميمان إلى تجدد الاهتمام بالاتصالات البصرية وفي عام ١٩٦٦ (؟؟؟). وذلك من خلال بناء وسط تنتشر فيه الإشارة الضوئية وتحجبها عن العوامل الجوية الأخرى. عُرف هذا الوسط فيما بعد بالليف الضوئي



لقد استخدم الإنسان الضوء للاتصال منذ القدم، فبدون الضوء لا نرى الأجسام التي حولنا، وخير مثال على استخدام الضوء لنقل المعلومات عبر استخدام ضوء النار للإشارة إلى قرب عدو أو قافلة وغير ذلك بناء على شيفرة بين المرسل والمستقبل لأن الضوء هو الإشارة الأسرع على سطح الأرض، وتبلغ سرعتها الأعظمية في الخلاء ٣٠٠ ألف كم في الساعة. فإذا استطعت السفر بسرعة الضوء، فبإمكانك أن تدور حول الأرض سبع مرات في الثانية الواحدة. ومن الأمثلة المشهورة على استخدام النار سابقاً في الحروب ما رأيناه في حرب كليب مع التبع اليماني حين استخدم النار وسيلة لإبلاغ جيشه للتأهب لقتال العدو. الشكل ١)



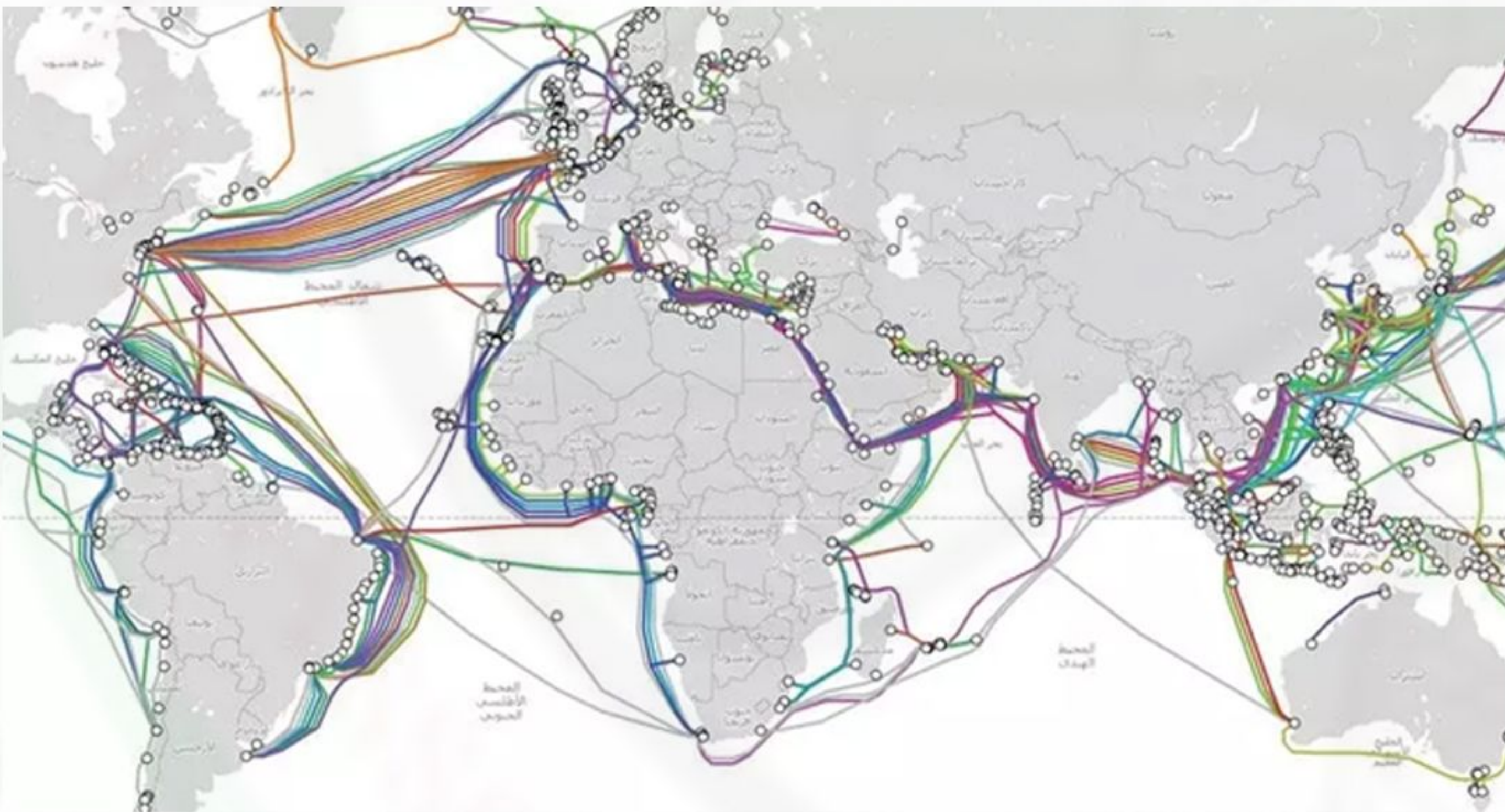
كما استخدمت الإشارات الضوئية والمرايا العاكسة والمصابيح لنقل المعلومات بين الأوساط المختلفة ولكن مقدار المعلومات المنقولة محدود، ويمكن للآخرين الاطلاع عليها، كما أن لبعضها تأثير سلبي على الظروف البيئية. الشكل ٢)





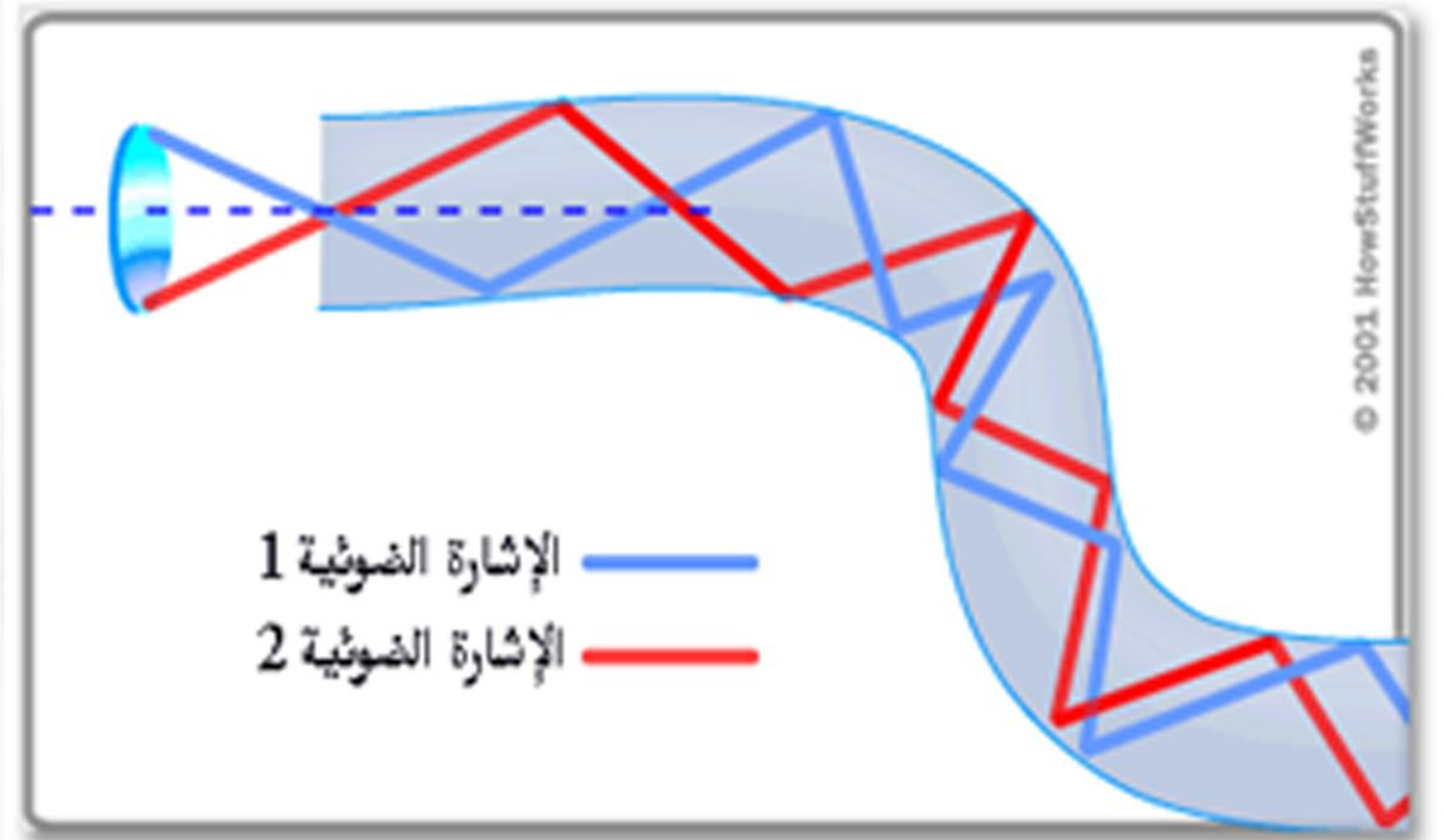
وهناك صعوبة في عمليات الصيانة والتركيب، حيث تتطلب مهارة عالية ودقة؛ لأننا نتعامل مع أبعاد صغيرة جداً من رتبة المايكرو متر، لذا اقتصر استخدام الألياف الضوئية على التطبيقات العسكرية لما تتمتع بها من مزايا الأمان لإشارة المعلومات من الاختراق والتجسس. حيث لا يمكن الوصول إلى إشارة المعلومات إلا بقطع الكبل الضوئي حصراً، فإذا قطع الكبل توقف تدفق المعلومات وتم اكتشاف القطع ومكانه.

فيما بعد، ونظراً لسرعة الكابلات الضوئية وقدرتها على حمل كمية كبيرة من المعلومات، وصغر حجمها مقارنة بالكابلات النحاسية، فقد تم استخدام الكابلات الضوئية للوصل بين مراكز الاتصالات الهاتفية الأرضية بين الدول وبين المدن والعمل على بناء شبكة عالمية لربط دول ومدن العالم مع بعضها. والشكل (٦) يبين شبكة الكابلات الضوئية التي تربط قارات العالم ودوله مع بعضها البعض. من هذه الكابلات ما هو بري ومنها البحري.

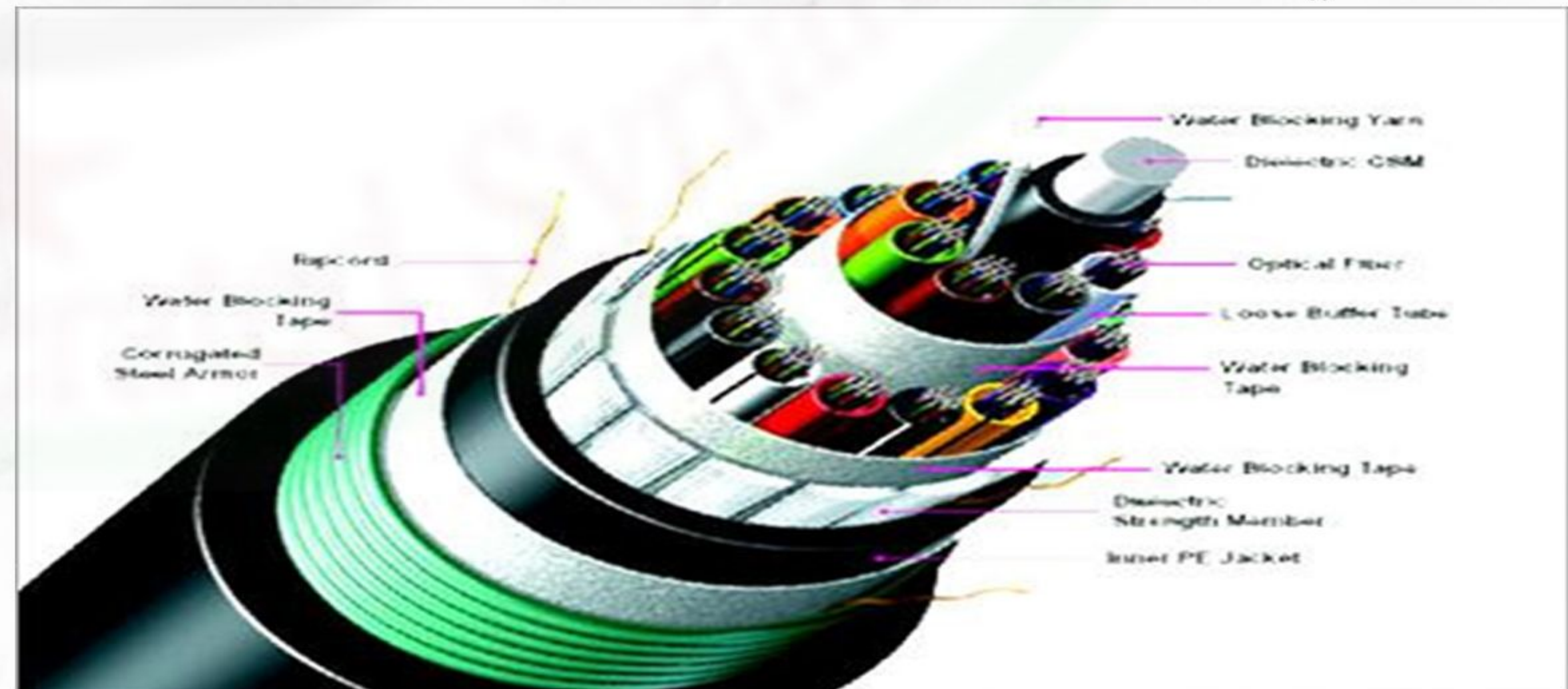


فيما بعد تطورت وسائل تصنيع الكابلات الضوئية فأصبحت الشركات تتنافس في صناعة الأنواع المختلفة من الألياف والكابلات الضوئية، كما أصبحت تكلفتها أقل، وبدأت تجهيزات صيانة الكابلات وتركيبها تصبح أكثر بساطة وأرخص ثمناً. إضافة إلى توفر المادة الأساسية التي تصنع منها الألياف الضوئية (الرمل) مقارنة بالنحاس الذي بدأ ينفد من سطح الأرض. لهذه الميزات ولميزات أخرى بدأت تكنولوجيا الألياف الضوئية تغزو كافة الميادين الحياتية (التجارية، الصناعية، التجارية، الطبية، الخدمية، العسكرية (...).

**الليف الضوئي:** عبارة عن ليف أسطواني الشكل مصنع من مواد شفافة عالية النقاوة فإما أن تكون مصنوعة من الزجاج النقي أو البلاستيك النقي أو من خليط منهما. لكل مادة من المواد المذكورة ميزاتها الخاصة بها واستخداماتها ومجالات عملها الخاصة.

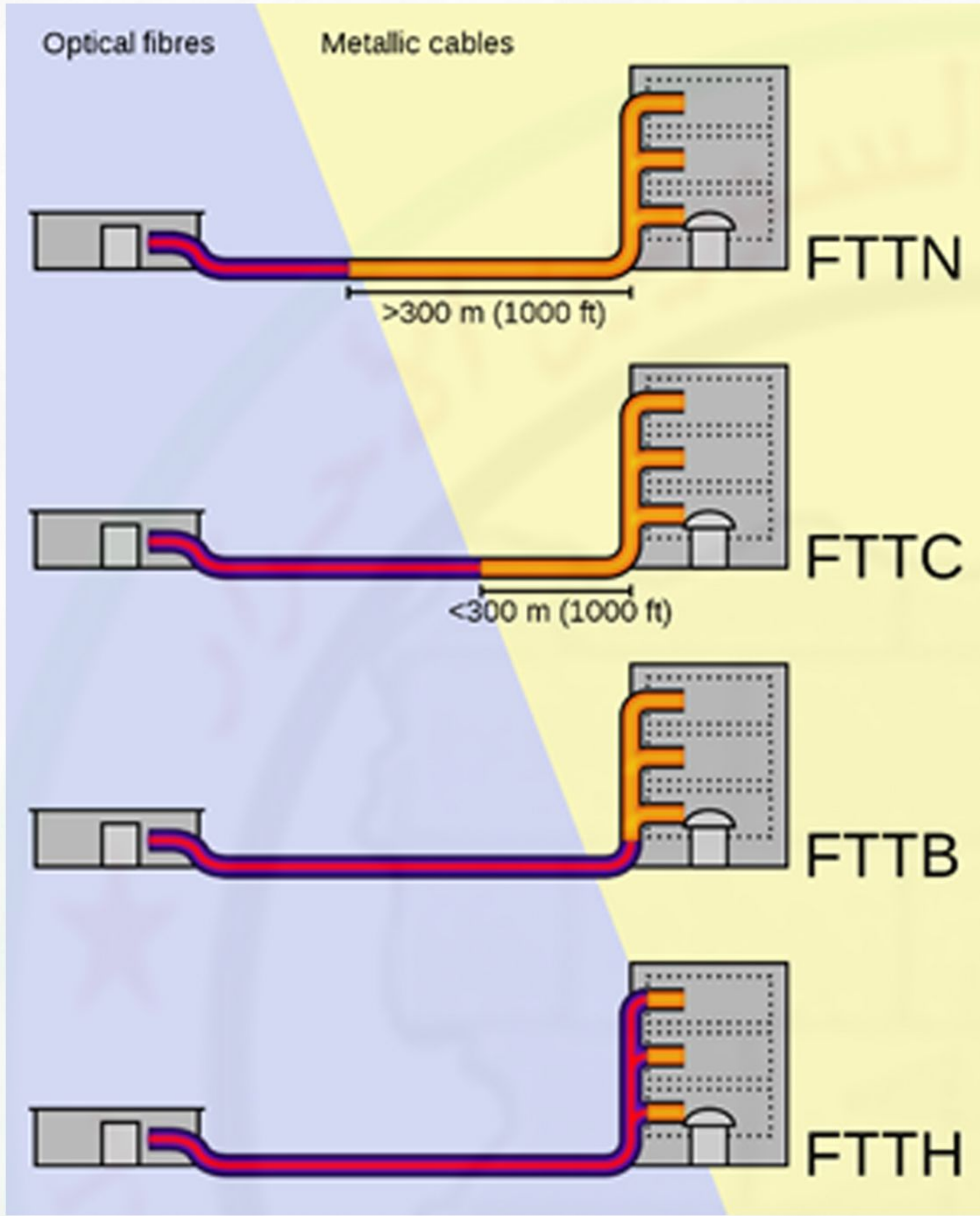


يتكون الليف الضوئي بشكل أساسي من أسطوانتين متحدتي المركز تسمى الأولى القلب (Core)، ثم محاطة بأسطوانة أخرى تسمى الغلاف (Cladding) حيث يعبر الضوء الحامل للمعلومات داخل القلب منعكساً عن الغلاف من بداية الليف إلى آخره. قطر كلا الطبقتين السابقتين لا يتجاوز قطر شعرة الإنسان لكنها قادرة على نقل كمية كبيرة من المعلومات. وأخيراً الغطاء الواقعي (Buffer coating) والذي مهمته حماية الليف الضوئي من العوامل الجوية والمؤثرات الخارجية في بيئة العمل. هذا الغطاء قد يكون طبقة حماية رقيقة، وقد يكون عدة طبقات مسلحة حسب مكان استخدام الليف الضوئي كما هو مبين في الشكل (٥).



بداية كان استخدام الألياف الضوئية محدوداً جداً؛ فقد كانت تكلفة تصنيعه عالية،





فإذا ما تم مقارنة الكابلات النحاسية مع الألياف الضوئية نجد أن الأخيرة تتميز بالعديد من الميزات التي تجعلها وسط النقل السلكي الذي سيغزو العالم قريباً وإليك بعض الميزات للألياف الضوئية:

- ١- تمتلك الألياف الضوئية أكثر قدرة على حمل المعلومات.
- ٢- حجم صغير جداً؛ فأبعاد الليف الضوئي مشابهة لأبعاد شعرة الإنسان ويمكن بالتالي تجميع العديد من الألياف لتشكيل كبل، كما هو مبين بالشكل (٨)، يغنينا هذا الكابل عن آلاف الكابلات النحاسية الأكبر حجماً منه. فمثلاً يمكن استبدال سلك نحاسي قطره (٧,٦٢ سم) بآخر من الألياف الضوئية قطره لا يتجاوز (٠,٦٣٥ سم).
- ٣- أخف وزناً؛ فيمكن استبدال أسلاك نحاسية وزنها (٩٤,٥ كغ) بأخرى من الألياف الضوئية تزن فقط ٣,٦ كغ.
- ٤- آمنة للإنسان من الخطر؛ فلا تسري فيها قدرة كهربائية مضرّة بالصحة وإنما قدرة ضوئية. كما أنها غير قابلة للاشتعال أو الانفجار مما يقلل من خطر الحرائق.

فعلى سبيل المثال في مجال الاتصالات الهاتفية، لم يعد الأمر مقتصرًا على ربط المقاسم الهاتفية مع بعضها بل أصبح لدينا أربعة أنواع من أنظمة الاتصالات الأرضية العالمية الشكل (٧)، وهي:

١- شبكات الاتصالات الضوئية الواصلة بين العقد (FTTN: Fiber optic To The Node)

والتي تقوم بالربط من المقاسم الموزعة في مدن العالم وبلداته كما هو الحال في سوريا. فالتواجد للكوابل الضوئية الهاتفية مقتصرة على المقاسم الهاتفية ووحدات الأونا الموزعة في البلدات.

٢- شبكات الاتصالات الضوئية الواصلة إلى الكابين (FTTC: Fiber optic To The Cabinet)

وفي هذا النوع من الشبكات يصل الكبل الضوئي إلى الكابين الموجود في الشوارع ومن ثم من الكابين إلى المستخدم يتم من خلال كوابل نحاسية، فمن خلاله الكابين يتم توزيع الكوابل الهاتفية إلى الأبنية ومنها إلى المنازل والمراكز الخاصة بالمستخدمين.

٣- شبكات الاتصالات الضوئية الواصلة إلى الأبنية (FTTB: Fiber optic To The Building)

وفي هذا النوع من الشبكات يصل الكبل الضوئي إلى البناء ومن ثم يتم وضع علبة تحويل من الضوئي إلى الكهربائي لتنتقل الإشارة بعدها عبر الكوابل النحاسية إلى المستخدمين الموجودين في البناء.

٤- شبكات الاتصالات الضوئية الواصلة إلى البيوت (FTTH: Fiber optic To The Home)

وفي هذا النوع من الشبكات يصل الكبل الضوئي إلى المستخدم مباشرة، أي يكون المسار بشكل كامل ضوئياً؛ ليحصل المستخدم على السرعات العالية وحجم التحميل الكبير.



بسبب هذه المميزات فإن الألياف الضوئية دخلت في الكثير من الميادين الصناعية والطبية والتجارية حتى ميادين الاتصالات الحديثة وشبكات الكمبيوتر. فمثلاً تعتمد شبكات تقنية 5G بشكل أساسي على البنية التحتية الضوئية لربط وحداتها الفرعية مع بعضها البعض لتأمين نقل سريع وآمن لأكبر كمية ممكنة من المعلومات. ملاحظة: سيكون هناك سلسلة للتحدث عن الاتصالات الضوئية.

المراجع:

١- هندسة الاتصالات ٣ (جامعة دمشق) د محمد الحسين

٢- Fiber optical Communications (Shiva Kumar / (M.Jamal Deen

٣- Fiber Optic Communication System (Govind (P.Agrawal

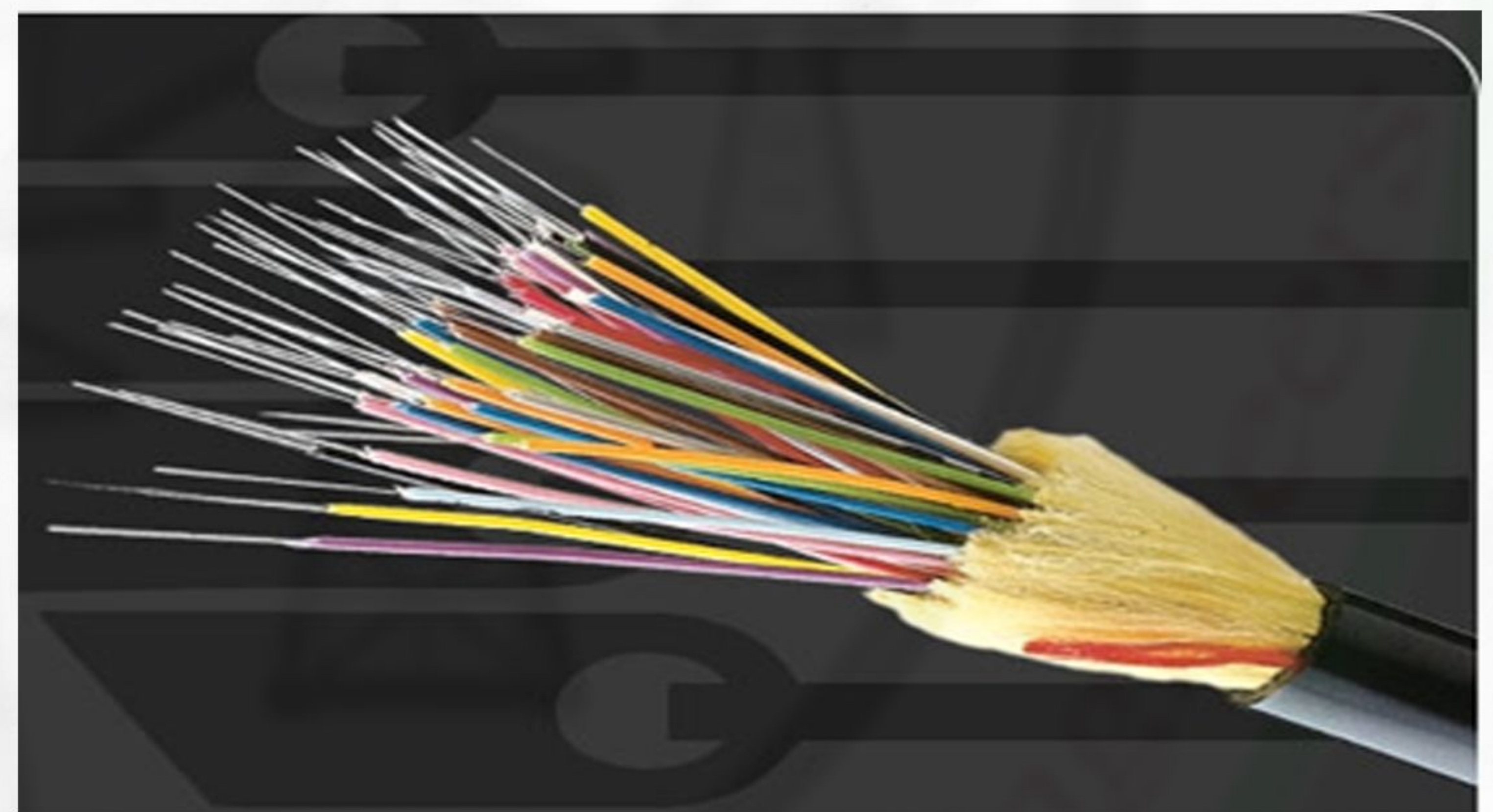
٥- توفير بالطاقة؛ فهي تحتاج إلى طاقة أقل لأن الفقد خلال عملية التوصيل قليل.

٦- ضياعات وفقد أقل للإشارات المرسلّة، وبالتالي تقل الحاجة إلى المكررات.

٧- عدم إمكانية تداخل الإشارات المرسلّة من خلال الألياف المتجاورة في الحبل الواحد مما يضمن وضوح الإشارة المرسلّة سواء أكانت محادثة تليفونية أو بث تلفزيوني.

٨- لا تتعرض للتداخلات الكهرو مغناطيسية مما يجعل الإشارة نقية ولا تتعرض للتشويش.

٩- آمنة من التجسس والكشف؛ حيث إن المعلومات تنتقل بسرية تامة مما له أهمية







# الأخطاء الواردة والشائعة في الأعمال الهندسية

## بقلم المهندس عبد المنعم شماس

c. كما أن أكثر طرق التأسيس لمقاومة الزلازل هي الصغيرة العامة reirad وإذا كانت مسندة إلى أوتاد يكون احتمال الانقلاب نادراً.

٢. التسليح الطولي: تزداد مشاكل التسليح الطولي عند تطبيق حمولات آتية متناوبة - هزات زلزالية، فتحدث الانهيارات بسبب قلة التسليح الطولي خاصة في مناطق العزم السالب، كذلك زيادة التسليح الطولي بشكل عشوائي يؤدي إلى إضعاف المقطع الخراساني ديناميكياً وخاصة عند استعماله بأقطار كبيرة، وذلك لاختلاف بين الخرسانة والفولاذ مما يؤدي إلى انفصال بينهم انفصال الفولاذ قلة التسليح الطولي وزيادة عشوائية في التسليح الطولي.

٣. التسليح العرضي: عادة لا يتم إعطاء التسليح العرضي أهمية كبيرة فلا توجد قوانين حسابية خاصة به، إن كثرة الانهيارات الناتجة عن انعدام التسليح العرضي جعلت بعض القوانين الأمريكية، والتايبانية، والتركية... تعتمد ما يسمى بالإسوار الزلزالية.

٤. العقد: هي مناطق التقاء الجوائز بالأعمدة، من الملاحظ أن عدم كفاية التسليح العرضي في هذه المناطق هو أكثر الأسباب التي أدت إلى انهيار المباني نمط التسليح في مناطق العقد.

٥. الأعمدة المعلقة: الخطأ المرتكب في هذه الحالة هو أن الطابق الأخير ليس في أصل البناء أي هو طابق مضاف ولتنفيذ أعمدته يتم غرس قضبان الأعمدة الجديدة ضمن الأعمدة القديمة وعند تعرض المبنى لقوة زلزالية كبيرة يحدث انفصال بين الأعمدة الجديدة والقديمة فتتهار الطوابق السفلية ويسقط الطابق المضاف كاملاً مع بقاء أعمدة الطابق ما قبل الأخير محمولة من طرف بلاطة الطابق الأخير كما تفيد الدراسات أن خرسانة الطابق المضاف أفضل من خرسانة الطوابق القديمة. ٦.

انقلاب المباني: يعد انقلاب المباني أحد أنماط انهيار المباني العامة والمميزة للقوى الأفقية ولانقلاب المباني أسباب عديدة منها:

- قصور الدراسة التصميمية عن دراسة احتمال الانقلاب.



يقول جيمس امرهين المدير التنفيذي لمعهد البناء في الولايات المتحدة الأمريكية: (إن الهندسة الإنشائية هي ذلك الفن في نمذجة المواد التي لا نفهمها تماماً إلى أشكال لا نستطيع تحليلها بدقة لتقاوم حمولات لا نستطيع توقعها بشكل تام وكل هذا في مجتمع غالبيته الساحقة لا تدرك محدودية المعرفة التي نحيط بها).  
**أولاً: تحدث الانهيارات بسبب أخطاء إنشائية كما يأتي:**

- أخطاء في التصميم وتتمثل في:
- عدم الالتزام بمتطلبات القوانين الهندسية.
- سوء تقدير الحمولات.
- أخطاء في حسابات استخدام النظام نفسه دون مراعاة البيئة المحيطة.
- أخطاء في التنفيذ وتتمثل في:
- عدم الالتزام بشروط التصميم.
- سوء اختيار المواد.
- التكنولوجيا القاصرة في التنفيذ.

تظهر هذه الأخطاء خاصة في الزلازل القوية ومن بينها:

١. الأساسات: تعدّ الأساسات هي العنصر الأهم في أي منشأة وهذا يتطلب إعطاؤها أهمية خاصة، فالعديد من الانهيارات ناتجة عن مشاكل في الأساسات مثل:
- a. قلة عمق التأسيس؛ تزيد من احتمال انقلاب المنشأة أو انزلاقها.

- b. قلة الروابط بين القواعد؛ يزيد من خطر هبوط التربة أو تميعها ولهذا يجب تفادي التأسيس على أنماط مختلفة من التربة أو مستويات مختلفة.



- قصور في دراسة التربة.
- أخطاء في التصميم.
- عدم كفاية التفاصيل الإنشائية.
- سوف نستعرض فيما يلي مشاكل التنفيذ وأسبابها، وأخطاء التنفيذ، فمن أساليب التنفيذ الخاطئة التي قد تتسبب في حدوث شروخ وعيوب بالمنشآت الخرسانية:
- أ- قصور في قراءة اللوحات \ المواصفات:
- ١. عدم الاهتمام بالتفاصيل الموجودة باللوحات التنفيذية.
- ٢. عدم العناية بقراءة المواصفات والاشتراطات الخاصة.
- ٣. عدم اتباع التحذيرات وعدم تنفيذ الرسومات الخاصة بالتعديلات إن وجدت.
- ٤. عدم الاستعانة بالمهندس المصمم واستيضاح النواحي الفنية.
- ب- استخدامات معينة \ سوء التخزين:
- ١. استعمال ركام به نسبة عالية من الأتربة.
- ٢. استعمال إسمنت انتهت مدة صلاحيته.
- ٣. استعمال حديد به صدأ أو غير مطابق للمواصفات أو ملوث بمواد بترولية مثل الزيوت والشحوم.
- ٤. استعمال مياه غير صالحة كمياه البحر أو مياه المجاري والمصارف.
- أما الإجراءات التي يجب على المهندس المنفذ اتباعها للتأكد من صلاحية المواد المستخدمة في صناعة الخرسانة فهي إجراء الاختبارات على كل المواد المستخدمة وفق الآتي:
- ☐ الركام
- ☐ التدرج الحبيبي للركام.
- ☐ التحليل الكيميائي.
- ☐ معامل التهشيم.
- ☐ التحليل البتروجرافي لتحديد أنواع المعادن الضارة.
- ☐ الإسمنت
- ☐ مقاومة الضغط.
- ☐ درجة النعومة.
- ☐ زمن الشك الابتدائي والنهائي.
- ☐ حديد التسليح
- ☐ مقاومة الشد.
- ☐ نسبة الاستطالة.
- ☐ التحليل الكيميائي.

- حصول تمييع لتربة الأساسات ناتج عن حمولة أفقية زلزالية يستحيل لعزم عزم انقلاب يقاومها محسوب تحت تأثير قوة شاقولية فقط لاستقرار تنقلب بعض المباني دون حدوث أي أضرار بالغة مما يؤدي على إعادة تأهيل.
- ٧. الجملة الإنشائية: يتعلق الأمر بالتصميم المعماري للمنشأ لمقاومة حمولات تقليدية دون الحمولات الفجائية ويشمل أبعاد الأعمدة والجوائز والواصلات بينها، من المعروف أن هناك حدوداً دنياً لأبعاد الأعمدة والتسرع باعتماد أبعاد أقل من هذه الحدود الدنيا لا يحقق متطلبات الأحمال الأفقية، ومن هذه الأخطاء:
- حساب حمولة الأعمدة بطريقة المساحات وهي طريقة تقريبية دون اعتبار رد فعل الناتج عن عزم الانحناء على الركائز.
- عدم احترام أبعاد الأعمدة.
- عدم مراعاة أطوال وامتداد قضبان التسليح على الجوائز والأعمدة.
- كبر مقاطع الجوائز مقارنة بمقاطع الأعمدة.
- جميع أعمدة المبنى في اتجاه واحد.
- أخيراً: ليس التصميم الإنشائي القاصر هو المشكلة الوحيدة التي تتسبب بانهيار المنشآت وإنما يجب الانتباه إلى نوعية التنفيذ ومدى الالتزام بتطبيق التصميم في أرض الواقع ولتفادي هذه الأخطاء يجب:
- التنسيق بين المهندس المعماري والمهندس المدني.
- يجب على مكتب المراقبة مراجعة المخططات قبل الشروع في الإنجاز.
- مراقبة عملية البناء خلال مدة الإنجاز.
- ثانياً: الأخطاء الشائعة في التنفيذ وأسلوب التغلب عليها:**
- مقدمة: لا شك أن تصدع المباني الخرسانية قد أصبح ظاهرة ملحوظة، وظهرت العيوب وتعددت أنواعها وأشكالها بدءاً من الشروخ البسيطة أو الميل الخفيف على الانهيار الجزئي أو الكلي للمبنى.
- بعض الأسباب التي تؤدي إلى ظهور العيوب الإنشائية بالمنشآت:
- أخطاء في التنفيذ.
- قصور في الإشراف على التنفيذ.



**بقلم المهندس عبدالمنعم شماس**

## المصادر

- الكود الأمريكي.
- الكود المصري.
- المهندس جهاد الشيخ علي.
- المهندس مصطفى أحمد.
- المهندس أحمد وتّار
- 
- <https://m.facebook.com/Civil.Engineering.Department/photo?type=/1196293870996777/629078607122140.tos/a>
- 
- =html?m.7\_pdf/.8/r.1V/blogspot.com.https://civilengr.1V.  
I

### ج- عيوب في صناعة الخرسانة:

١. عدم الالتزام بنسب الخلط طبقاً للنسب الواردة بتصميم الخلطة الخرسانية.
٢. استعمال أساليب خاطئة في الصب والدمك.
- a. استخدام أساليب الدمك اليدوي .
- b. زيادة نسب مياه الخلط، وزيادة مياه الخلط يؤدي إلى تقليل المقاومة وزيادة الهبوط للدن وزيادة الانكماش الكلي للخرسانة بعد جفاف الخرسانة.
٣. استعمال مواد معيبة بسبب سوء التخزين (صدأ بحديد التسليح - شك بالإسمنت).
٤. عدم تنفيذ فواصل الصب بشكل سليم.
- د- عيوب صب الخرسانة ونحوها:
١. الصب من أماكن مرتفعة (يؤدي إلى الانفصال الحبيبي بالخرسانة).
٢. عدم المك الجيد (حدوث فجوات وتعشيشات بالعناصر الإنشائية).
٣. المبالغة في تسوية السطح (ظهور الشروخ السطحية وزيادة ظاهرة الادماء).
٤. هز الأسياخ الطويلة بشدة أثناء الصب (مما يؤدي إلى سقوط الكانات وتراكمها في أسفل العمود).
٥. عدم ارتكاز الشدة ارتكازاً سليماً وحدوث هبوط بالشدة.
٦. عدم استخدام الخرسانة الباردة أثناء صب الخرسانة الكتلية، وذلك باستبدال بعض أو كل كمية الماء في الخلط بقطع من الثلج.





## لقاء العدد مع المهندس الثائر محمد ويشو

### إعداد وحوار المهندس علي حلاق

#### وماذا عن العمل قبل الثورة؟

يجيبنا الأستاذ محمد: لقد شهد عملي التنقل بين عدد من المؤسسات قبل الثورة، فبعد التخرج فُرِزت إلى مركز البحوث ومنه انتقلت إلى وزارة التربية التي بدأت العمل فيها ١٩٩٢ في مركز الحاسب الآلي، وفي عام ١٩٩٣ انتقلت إلى الثانوية الصناعية الأولى مدرّساً للمواد المهنية ثم إلى الثانوية الصناعية الثانية (جورج سالم) في مدينة حلب.

وفي عام ٢٠٠٥ انتقلت إلى المعهد الصناعي الرابع بحلب ليتم اختياري للتوجيه الاختصاصي لمهنة الإلكترونيات في عام ٢٠٠٧، فترافق مع تكليفي في لجنة تطوير المناهج في وزارة التربية وتدريب المهندسين ومعلمي الحرف على تشغيل المخابر الحديثة واستثمارها، كما كُلفت أيضاً خلال هذه الفترة برئاسة لجنة إصلاح المخابر في الوزارة، وكثيراً ما كنت أكلف بأعمال إضافية، وأضطر إلى دوام إضافي لتغطية هذه المهام.

تسعة عشر عاماً من العطاء الهندسي قبل الثورة، أستاذ محمد هل شاركتنا موقفاً مميزاً صادفك في عملك؟  
أذكر في عام ٢٠٠٨ تعطل أحد المخابر الذي يتدرب عليه طلابنا في مدينة الرقة، ولكون المخبر من صنع إيطالي تم الاستعانة بأحد الخبراء الإيطاليين لإصلاح ذلك العطل، ففشل في إصلاحه في محاولاته الثلاث، وعلى إثر ذلك تم التواصل معي للقيام بإصلاح المخبر، فلبّيت وسافرت إلى مدينة الرقة، ووفّقني الله في إصلاحه من المرة الأولى، وإضافة إلى ذلك اكتشفت بعض الأخطاء في الكتالوك من الشركة المصنعة، حيث تمت مراسلاتها لمعالجة الخلل.

كيف واصل الأستاذ محمد طريقه ما بين الثورة والهندسة؟  
لقد أكرمني الله بالمشاركة في الفعاليات الثورية منذ انطلاق الثورة؛ حيث أسهمت بتحريك الشارع الثوري عبر علاقاتي الواسعة في مختلف الأوساط مع وجودي في بيئة صعبة، وظروف عمل استثنائية محاطة بالقنابل الموقوتة من خلال بعض الزملاء الفاسدين الذين أصبحوا شبيحة للعصابة الحاكمة فيما بعد.

مع مواصلة ثورتنا طريقها كان لا بد لي من الطلاق مع هذا النظام، فتركت عملي في وزارة التربية في منتصف ٢٠١٢ علماً أن الوزارة قدّمت الكثير من المغريات كي أعود للعمل معهم ولكن هذا الموضوع كان محسوماً بالنسبة لي، فموقفني من العصابة المجرمة لم يكن حديث العهد، وذلك لأن الثورة كانت تجري في عروقي منذ نعومة أظفاري؛ فقد عايشَت تجاوزات المقبور حافظ منذ تسلقه على الكرسي وعاشَت إجرامه في ثمانينيات القرن الماضي.



"كان محسوماً بالنسبة لي لأن الثورة كانت تجري في عروقي" بهذه الكلمات لخص المهندس محمد ويشو موقفه وموقف الأحرار من أبناء سورية العظيمة تجاه العصابات المحتلة لبلادنا لما يزيد عن ٥٠ عاماً.

أستاذ محمد ويشو نود أن نعرف القارئ الكريم أكثر على نشأتك وبداياتك وهواياتك؟

ولدت في عندان ١٩٦٦ وبدأت الدراسة فيها، في المرحلة الابتدائية والإعدادية، أما المرحلة الثانوية فقد درست فيها في الجارة العزيزة مدينة حريتان، وتابعت الدراسة حتى تخرجت في كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية في جامعة الثورة جامعة حلب عام ١٩٩١

هوايتي المفضلة هي كرة القدم، فقد حازت على جزء ليس بقليل من حياتي، وما يعرفه بعض الزملاء عن نشاطي الرياضي قد لا يعرفه آخرون، فالبداية كانت مع شباب نادي الحرية لكرة القدم عام ١٩٨٥ ومن ثم انتقلت إلى نادي شرطة حلب عام ١٩٨٧، ثم دُعيت إلى منتخب حلب عام ١٩٨٨ كما دُعيت إلى منتخب شباب سورية لكنني اعتذرت بسبب دراستي الجامعية، وفي عام ١٩٩٦ واصلت حبي لكرة القدم ولكن في مجال التدريب، فكانت البداية مع ناشئي شرطة حلب، ومن ثم مع فريق الشباب حتى عام ٢٠٠٠، كما دربت ناشئي نادي الحرية عام ٢٠٠٤، وأخيراً دربت فريق رجال نادي الرواد في غازي عنتاب عام ٢٠٢٠.



في ظل هذه التحديات التي تواجهها النقابة برأيك كيف يمكن أن تنهض بواقع المهنة والمهندس؟  
يجب أن تحرص على إقامة دورات تدريبية تسهم في بناء قدرات زملائنا وزميلاتنا المهندسين والمهندسات، وأن تواصل العمل على تأهيل الكوادر من الخريجين الجدد وتطوير قدراتهم باستمرار، فواجبنا النظر باستمرار إلى القسم المالي من الكأس، وكلنا أمل وثقة بأن سقوط العصاة المجرمة المتهاكمة قاب قوسين أو أدنى، وسيكون للمهندسين الأحرار كلمة في مستقبل بلدنا الحبيب سورية، وخاصة في مجال إعادة الإعمار إن شاء الله.  
في الختام أستاذ محمد ما هي رسالتك للمهندس والمجتمع السوري؟

رسالتي للمهندس السوري: عليك بمتابعة التحصيل العلمي وتعلم اللغات الأجنبية الضرورية لمواكبة التطورات في البلدان الأخرى؛ ليبقى مهندسنا السوري الحر مستعداً دائماً، وعلى قدر المسؤولية، متجاوزاً كل الصعاب والمحن.  
أما رسالتي للمجتمع: في الحقيقة هي للشخصيات القيادية والتربوية بأن تسهم في التوعية، وأن تهتم بالتعليم لمساعدة المجتمع الصابر المحتسب المغلوب على أمره في هذه الظروف القاسية، وتعمل على انتشاله من حالة الجهل إلى النمو؛ ليكون هذا الجيل قاعدة لإعادة رص الصفوف وتحقيق النصر إن شاء الله.  
وكان لمهندسنا الثائر بعض المشاركات الأدبية من وحي الثورة نورد لكم إحداها:

ففي يوم عيد الفطر عام ٢٠١٤ كتب المهندس محمد ويشو هذه الأبيات في رثاء الشهيد مالك خرفان ابن أخته  
أختاه يا أم البراء تماسكي .. فاليوم قد زاد الثواب رصيда  
الفارس المغوار مالك نالها .. إن الشهادة أصبحت أنشودة  
صلى صلاة العصر قبل خروجه .. والله أكبر قالها توحيدا  
قبل الغروب بساعة كان اللقاء .. بالحوار تلبس زخفاً وورودا  
فالعيد هذا اليوم غير حاله .. من يؤسّ صباح فالمساء سعيدا

أما عن الهندسة في الثورة فقد كانت حاضرة أيضاً في مسيرتي فقد شاركت في تأسيس تجمع المهندسين الأحرار، ولاحقاً في عام ٢٠١٤ شاركت مع زملائي في عموم سورية بتأسيس نقابة المهندسين الأحرار، بالإضافة إلى مشاركتي في مختلف نشاطات الفعاليات الثورية والمؤسسات الرسمية كمحافظة حلب الحرة، وقدمت ما أمكن من الدعم الفني والهندسي للمجالس المحلية في المناطق المحررة، مثال ذلك: عملي في صيانة محطات المياه وشبكاتها، وصيانة شبكات الصرف الصحي، وإدارة قطاع الخدمات، إضافة إلى عملي مدة مع مكتب التربية في محافظة حلب الحرة رغبةً في إعادة تفعيل التعليم المهني ولكن تعثرت الجهود نتيجة ضعف الدعم اللازم لذلك.

بعد ما يزيد عن عشر سنوات من الثورة كيف ترى الواقع الهندسي حالياً؟

بالنسبة لي أعتبر نقابة المهندسين الأحرار المرجع العلمي لكل المهندسين في كافة الاختصاصات وأتمنى أن يكون لها دور رائد في الحياة المدنية من خلال المشاركة الفعلية في جميع الأعمال الهندسية، وخلق فرص عمل للمهندسين من خلال توقيع مذكرات تفاهم مع السلطات المحلية، وذلك بغية منع منح أي رخصة بناء دون الرجوع إلى النقابة وضمان الإشراف الهندسي على النشاط العمراني في المناطق المحررة.

ولكن أستاذ محمد هل تعتقد بوجود إمكانية لتطبيق ذلك حالياً؟

في الحقيقة لا نستطيع أن ننكر حجم التحديات في هذا المجال؛ فكثير من المجالس المحلية أو غيرها من السلطات المحلية يخضع لتأثير تجاذبات مختلفة أدت إلى تشرذم الحالة السياسية والاجتماعية، وانعكست، بكل أسف، على النقابة أيضاً؛ مما أدى إلى وجود بعض المهندسين ناشطاً خارج إطار النقابة، ولكن مع ذلك فإن هذه التحديات تفرض على النقابة المضي قدماً في مسيرتها الرائدة.





# الأشغال العامة والعمل الهندسي

## بقلم المهندس أحمد نعان الخليل

أولاً - القانون ٥١ لعام ٢٠٠٤ :

يتمتع القانون ٥١/٢٠٠٤، بخصائص عامة يمكن إجمالها فيما يلي:

١. هو قانون موحد: أي يسري على جهات القطاع العام الإداري والاقتصادي والإنشائي جميعاً.

٢. هو قانون يطبق على عقود الأشغال والتوريد والخدمات، وأي عقد آخر يحتاج إلى عقد نفقة (الفقرة أ/ من المادة ٢ من القانون)، ومن ثم فإنه يحكم ما يسمى بالمصطلح المعروف عالمياً عقود الشراء العام public procurement contracts فحسب، ولا يحكم العقود الإدارية التي لا تحتاج إلى عقد نفقة، إذ لا تزال هذه العقود خارج أي تنظيم تشريعي.

٣. الهدف الأساسي لهذا القانون كان تقنين بعض الأحكام التي كان يعمل بها من خارج النص التشريعي، في نطاق العلاقات العقدية، لذلك استقطب عدداً من البلاغات الأساسية التي كانت تطبق على هامش النصوص القانونية، مثل تجزئة غرامات التأخير، وعدم جواز تسمية آمري الصرف أنفسهم رؤساء للجان المناقصات... إلخ.

- مضمون القانون ٥١/٢٠٠٤:

تضمن القانون ٥١/ ثلاثة محاور أساسية، المحور الأول وتضمن التعاريف، والثاني يتعلق بالمشتريات، والثالث يتعلق بالمبيعات.

ما يهمنا في هذا المجال هو المحور الثاني المتعلق بالمشتريات حيث إن هذا المحور هو الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعمل الهندسي من خلال تحديد العلاقة بين اللجان المختلفة وأدوارها في مراحل تحديد طريقة التنفيذ المناسبة واليات تحديد جهات التنفيذ ومتابعة تنفيذ الأعمال. حدد المشرع طرق تأمين احتياجات الجهة العامة وحصراً بالشراء المباشر، المناقصة، طلب العروض، المسابقة، العقد بالتراضي، وحدد القانون الحالات التي يمكن اللجوء فيها إلى الشراء المباشر على سبيل الحصر (المادة ٣ من القانون)، ويتم الشراء المباشر عن طريق لجان تشكل لهذا الغرض (المادة ٤)، ومن الملاحظ أن الشراء المباشر ليس إلا أسلوباً للتعاقد يقوم على إطار إجرائي بسيط عبر إبرام العقد.

تعرف الاشغال العامة بأنها كافة الاعمال التي تقوم الجهات العامة بتنفيذها بهدف تحسين الوضع العام و تطوير الخدمات المقدمة للمواطنين او تحسين اداء البنية التحتية في المجتمع من خلال تنفيذ العديد من المشاريع الهندسية والخدمات والاقتصادية بشكل مباشر تحت اشراف ادارات القطاع العام او الدوائر الحكومية والتي تتمثل بالمجالس الخدمية والمكاتب التابعة لها في واقعنا الحالي .

ونظرا الى كون العمل الهندسي هو جزء لا يتجزأ من اعمال الاشغال العامة كان لابد من القاء الضوء على القوانين التي تحكم هذه الاعمال وهذه العلاقة من خلال الاطلاع على بعض اهم القوانين التي ترسم الخطوط العامة لهذه العلاقة وهي قانون العقود الموحد (القانون ٥١ لعام ٢٠٠٤) والمرسوم التشريعي رقم ٨٠ / لعام ٢٠١٠ وتعديلاته

الناظم لمهنة الهندسة في سورية.

وهنا اود الاشارة الى ان هذا الاستدلال بهذه القوانين ليس استدلالاً قانونياً . اي انه لا يتعلق بالمصطلحات القانونية ودلالاتها وتفسيرها . وانما هو من باب التعرف على الاجراءات الادارية والعملية التي يمكن اتباعها في تطبيق اجراءات موحدة لتنفيذ اعمال الاشغال العامة في واقعنا الحالي الذي لا يخفى على أحد فيه غياب السلطات الادارية والقانونية القادرة على ادارة عمليات الحوكمة المتعلقة بالشأن العام وادارة الموارد والخدمات العامة.





٣. المناقصة على أساس السعر السري: وفي هذه الحالة يجري تقدير السعر الأعلى الذي يمكن قبوله بنتيجة المناقصة، بناء على تقرير لجنة مختصة تشكل لهذه الغاية، على أن يوضع هذا السعر في قلبه السري الذي حدده القانون (المغلف المختوم بالشمع الأحمر) وهذه شكلية جوهريّة، ولا يفتح هذا المغلف إلا في جلسة المناقصة من قبل لجنة المناقصة، ولا يعلن مضمونه على العارضين. فإذا لم تقدم أسعار تعادل السعر المشار إليه أعلاه، أو تقل عنه، يجب على اللجنة أن تطلب من العارضين تقديم أسعار جديدة في مغلفات مختومة في الجلسة نفسها، ولا يجوز تكرار هذا الإجراء خلال هذه الجلسة، وإذا كانت الأسعار الجديدة غير مساوية للأسعار المقدرة أو تزيد عليها بما يجاوز ٥% تعلن اللجنة إخفاق المناقصة (المادة ٢٢ من القانون).

٤. المناقصة المقيدة restricted tender: وهذه المناقصة حددت في المادة (٢٦) من القانون، وهي تستند على أساس إعطاء الإدارة سلطة تقديرية في مرحلة دخول العارضين إلى المناقصة، بحيث يجري وزن إمكاناتهم ومؤهلاتهم المالية والفنية من قبل الإدارة، إضافة إلى توافر الشروط العامة للاشتراك في المناقصات فيهم، وهذا النوع من المناقصات بالذات هو الذي يطلق عليه تسمية المناقصات مع سبق التأهيل، أما الجهة المختصة بالتأهيل وفقاً للقانون ٢٠٠٤/٥١، فهي لجنة المناقصات ذاتها (المادة ٢٦)، في حين أنها لجنة متخصصة يشكلها أمر الصرف لهذه الغاية وفقاً للائحة التنفيذية للقانون (الفقرة رابعاً من اللائحة التنفيذية للقانون).

ه المناقصة: هي أسلوب للتعاقد أيضاً يقوم على أساس انتقاء المتعاقد الذي يتقدم بالسعر الأقل، أي إن المناقصة هي أسلوب لإبرام العقود يقوم على معيار وحيد هو السعر فقط، بحسبان أنه من المفروض أن تكون الإدارة قد حددت بدقة كل عناصر التعاقد في دفتر الشروط الفنية، والتي يجب أن يلتزم بها المتعاقد بحذافيرها



ومن الملاحظ أن المشرع في القانون ٢٠٠٤/٥١ قد أخذ بأكثر من نمط للمناقصة:

١. المناقصة المفتوحة open tender: وهي الأصل في القانون ٢٠٠٤/٥١، وتتم بناء على كشف تقديري يعلن على العارضين، الذين يبنون أسعارهم على أساسه غالباً ضمناً أو تنزيلاً، وقد سميت المناقصة مفتوحة لأنه لا يشترط في من يشترك بها سوى توافر الشروط العامة المنصوص عليها للتقدم للمناقصات.

٢. المناقصة المفتوحة بناء على عرض السعر، إذ يتعذر على الإدارة في هذه الحالة حساب الكميات، فيطلب من العارضين حساب الكميات، وتقديم أسعارهم الإجمالية بناء على هذه الحسابات (المادة ٨).



وعلى كل حال ينفذ طلب العروض وفقاً للخطوات التالية:

1. تنظم العروض بحيث تحتوي على ثلاثة جوانب: الوثائق مع التأمينات الأولية، العرض المالي، العرض الفني، وكل منها يوضع في مغلف مستقل، ثم يوضع الثلاثة في مغلف رابع (المادة ٣٠).

2. تقوم لجنة المناقصات بفض المغلف الأول وتقبل العارضين شكلاً.

3. تحيل لجنة المناقصات العروض إلى اللجنة الفنية (مغلقة)، أي بلا فض، ولذلك إشكالاته العملية في إطار وضوح العلاقة بين لجنة المناقصات واللجنة الفنية.

4. تقوم اللجنة الفنية بإجراء الدراسة الفنية وتطبيق أسس التقييم على كل عرض، ووضع درجة إجمالية لكل واحد من العروض، وتنظم محضراً بذلك، تحيله إلى لجنة المناقصات.

5. تفض لجنة المناقصات المغلفات المحتوية على العروض المالية، وتحيل نتائج الدراسة الفنية، مع العروض المالية إلى اللجنة الفنية.

6. تقوم اللجنة الفنية بإجراء التفريغ المالي عن طريق استخراج السعر الاقتصادي، لكل عرض بناء على العملية الحسابية التالية:

السعر الاقتصادي = (العرض المالي x ١٠٠) / العلامة الفنية.

ومن الملاحظ أن القانون ٢٠٠٤/٥١ قد نص على أن يتم الإرساء على أساس العرض الأكثر ملاءمة للإدارة (المادة ٣١ من القانون)، ولم ينص على المعادلة الحسابية للسعر الاقتصادي، إلا أن العرف الإداري، وتوجيهات السلطة الوصائية هي التي فرضت حساب العرض الأكثر ملاءمة على أساس مقتضيات السعر الاقتصادي، كما هو موضح آنفاً.

التعاقد بالتراضي التعاقد بالتراضي حالة استثنائية على الأصل المتمثل بالمناقصة وطلب عروض الأسعار، إذ حدد المشرع حالات حصرية للجوء إلى هذا الأسلوب العقدي (المادة ٣٩ من القانون)،

ه طلب العروض request for tender : فهو أسلوب للتعاقد، يستند على المنافسة والعلانية، ويعطي الإدارة مساحة واسعة من السلطة التقديرية، لأن الإرساء فيه يتم بناء على عدد من المعايير لا يخضع لحصر، على خلاف أسلوب المناقصة الذي يخضع لمعيار السعر فقط. وإن استعمال هذا الأسلوب عند إبرام العقود الإدارية، إنما يهدف إلى التعاقد مع المرشح الذي يقدم العرض الأفضل من الناحيتين الاقتصادية والفنية، مع حظر كل تفاوض مع المرشحين.



ويقوم طلب العروض على الموجبات القانونية المتعلقة بالعلانية والشفافية والمنافسة والتي تقوم عليها المناقصة أيضاً، لذلك فإن المادة (٢٨) من القانون قضت بأن تطبق على الشراء بطريق طلب العروض الأحكام المتعلقة بالشراء بطريق المناقصة، ما عدا ما ورد فيه من نص خاص بالشراء عن طريق طلب العروض.

وينفذ طلب عروض الأسعار عن طريق تشكيل لجنة فنية تحدد مهمتها بإجراء الدراسة الفنية للعروض المقدمة، وقبل ذلك وضع المعايير التي ستقيم على أساسها العروض، وتوزيع الدرجات على هذه المعايير، وهي التي يطلق عليها في الواقع العملي خصوصاً (أسس التقييم)، وذلك مع وضع درجة نجاح بحيث لا يعد العرض فائزاً إلا إذا حقق درجة النجاح المطلوبة، وقد وجهت وزارة المالية في أحد بلاغاتها بأن لا تكون درجة النجاح أقل من ٧٠٪، وبذلك يكون البلاغ المذكور قد قيد السلطة التقديرية الممنوحة للإدارة في هذا المجال.





التعهدات التي تتضمن تنفيذ أشغال وتقديم تجهيزات معاً وعند دراسة هذه العروض تلجأ إلى تقسيم المناقصة من حيث الدراسة إلى أسلوب المناقصة فيما يتعلق بالأشغال وإلى أسلوب طلب العروض بالنسبة للتجهيزات ودراساتها فنياً وتحديد علامات فنية. ونظراً لتعارض ذلك مع أحكام نظام العقود الموحد النافذ نبين ما يلي:

١- قضت المادة ٦١/ من نظام العقود الموحد الصادر بالقانون رقم (٥١) لعام ٢٠٠٤ بأنه يلجأ إلى المناقصة عندما تكون الاحتياجات المطلوب تأمينها قد حددت مواصفاتها وشروطها بشكل دقيق وموحد متى تجاوزت القيمة التقديرية الحدود المقررة للشراء المباشر.

٢- وقضت المادة ٢٧/ من نظام العقود المذكور بأن يلجأ إلى طلب العروض عندما يتعذر على الجهة العامة تحديد مواصفات وشروط موحدة للاحتياجات المطلوب تأمينها وذلك للتمييز بين العروض واختيار أفضلها في ضوء الجودة والأسعار وسائر الشروط الأخرى.

٣- في ضوء ما تقدم ذكره من نصوص فإنه يتعين على الجهات العامة التقرير قبل الإعلان عن أي تعهد فيما إذا كان بمقدورها وضع مواصفات دقيقة ومحددة لجميع مواد وبنود التعهد بحيث تكون العروض التي ستقدم متماثلة بهذه المواصفات فعندها يتم الإعلان عن التعهد بمناقصة ويتم دراسة العروض لجميع بنود المناقصة على أساس أسلوب المناقصة.

أما إذا تعذر على الإدارة وضع مواصفات فنية دقيقة للأشغال أو المواد المطلوبة أو كان تحديدها يعني التوجه إلى طلب عروض من جهة معينة فعندها يتم اللجوء إلى طلب العروض لجميع بنود ومواد التعهد سواء كانت أشغالاً أو أشغالاً مع توريدات أو توريدات فقط، ويتم اختيار المتعهد المرشح من بين العارضين على أساس السعر الأنسب فنياً ومالياً في ضوء أحكام المادة ٣١/ على أن يتم إضافة قيمة الأعمال التي لم تقيم فنياً إلى السعر الاقتصادي الذي ينتج عن تقييم الأعمال والمواد التي قيمت فنياً وفقاً لأسس تقييم العروض

، ولكن مع ذلك، فإن القانون فتح باباً واسعاً للسلطة التقديرية للإدارة في إطار اللجوء إلى التعاقد بالتراضي، وذلك كعامل موازن للسلطة المقيدة القائمة على وضع التعاقد بالتراضي كأسلوب استثنائي للتعاقد، حيث نص البند ج/ من المادة (٣٩) على أنه: "يجوز التعاقد بالتراضي في الحالات الأخرى التي يعود تقديرها للوزير المختص نتيجة دراسة تبريرية توضح الحاجة التي تدعو لاتباع (إلى اتباع) هذا الأسلوب، متضمنة الأسس الواجب اعتمادها في تحديد السعر وسائر الشروط الأخرى".

هـ المسابقة: فقد تناولتها المواد من (٣٣ إلى ٣٧)، إذ يجوز للوزير اللجوء إلى طريقة المسابقة سواء لوضع دراسات أو مخططات لمشروع معين، أو لتنفيذ مشروع أعدت له مخططات أو دراسات سابقة أو للأمرين معاً، وذلك عندما تكون هناك أسباب مبررة تتطلب اللجوء إلى هذا الأسلوب (المادة ٣٣ من القانون).

هـ تنفيذ الأشغال: بالأمانة، فقد استمر المشرع على نهجه الذي كان متبعاً في ظل المرسوم ٢٢٨ لسنة ١٩٦٩، فأدخل تنفيذ الأشغال بالأمانة ضمن طرق التعاقد، في حين من المسلم به في فقه القانون الإداري أن تنفيذ الأشغال بالأمانة ليس طريقة للتعاقد، إنما وسيلة لتنفيذ الأشغال العامة (المادة ٢ من القانون ٢٠٠٤/٥١)، كما احتفظ بهذا الشأن بالأحكام نفسها التي كانت سارية في ظل المرسوم ٢٢٨/١٩٦٩ (المادة ٤٤. ٤٥ من القانون).

لقد لوحظ أن بعض الجهات العامة، كانت تعلن عن مناقصات لتنفيذ بعض التعهدات التي تتضمن تنفيذ أشغال وتقديم تجهيزات معاً، وعند دراسة هذه العروض تلجأ إلى تقسيم المناقصة من حيث الدراسة إلى أسلوب المناقصة، فيما يتعلق بالأشغال، وإلى أسلوب طلب العروض بالنسبة للتجهيزات ودراساتها فنياً، وتحديد علامات فنية.

ونظراً لتعارض ذلك مع أحكام نظام العقود، فقد صدر عن وزارة المالية البلاغ رقم ١٧/ب ع-٩ تاريخ ١٩٩٦/٧/٢٢ المعدل بموجب بلاغ وزارة المالية رقم ٥/ب ع-٩ تاريخ ٢٠٠٥/٣/١٣ التالي نصه:

لاحظنا أن بعض الجهات العامة تعلن عن مناقصات لتنفيذ بعض التعهدات



٤- صحة وسلامة الدراسة الهندسية بشكل يطابق الشروط والمواصفات وظروف المشروع والنظم المحلية والعالمية المعتمدة لدى نقابة المهندسين السوريين.

٥- حسن تقدير المدة اللازمة لتنفيذ المشروع وحساب الكميات والكلفة التقديرية آخذاً بعين الاعتبار الظروف المحلية من حيث توفر المواد والمعدات واليد العاملة.

ب - لا يكون المهندس الدارس مسؤولاً عن:

١- عدم الدقة في المعطيات التي قدمت إليه والتي استند إليها في دراسته.

٢- سلامة العمل الهندسي عند تنفيذه بشكل مخالف للدراسة التي أعدها إذا تم ذلك دون الحصول على موافقته الخطية على التعديلات الجارية.

ج - تنحصر مسؤولية المهندس الدارس ضمن حدود اختصاصه الهندسي ومرتبته ويمتنع عليه تقديم أي دراسة أو خبرة أو مشورة خارج هذا الاختصاص.

المادة ٤٣- مسؤولية المهندس المدقق:

أ - يكون المهندس المدقق مسؤولاً عن تدقيق الدراسة والتأكد من صحتها وكشف الأخطاء الواقعة فيها.

ب - يشارك المهندس المدقق المهندس الدارس جميع مسؤولياته وحسب اختصاصه بعد أن يعتمد الدراسة.

المادة ٤٤- مسؤولية المهندس المنفذ:

أ - يكون المهندس المنفذ مسؤولاً عن:

١- اعداد البرنامج الزمني اللازم لتنفيذ الأعمال.

٢- حسن تقدير حجم المعدات والمواد واليد العاملة اللازمة للتنفيذ بما يلائم برنامجه الزمني.

٣- تنفيذ الدراسات والمخططات المقدمة للمشروع.

٤- إجراء التجارب الحسية والمخبرية التي تؤكد الحصول على المواصفات المعتمدة في التصميم.

٥- حسن تنظيم العمل في المشروع.

ب - لا يحق للمهندس المنفذ إجراء أي تعديل على الدراسات المقدمة لتنفيذها دون الحصول على موافقة مسبقة من المهندس الدارس والمدقق على هذا التعديل ويكون مسؤولاً عن كل تعديل يقوم به دون الحصول على الموافقة المطلوبة.

ج - لا يكون المهندس المنفذ مسؤولاً عن الخطأ الواقع في الدراسة وعليه طلب التعديل الذي يراه مناسباً من المهندس الدارس والمدقق.

- ويستطيع المراقب للأعمال التي تقوم الجهات العامة تنفيذها في المناطق المحررة ان يلاحظ ان هذا النوع من العقود هو الأكثر استخداماً أي العقود التي تتضمن الجزأين معاً جزء يتعلق بتنفيذ الأعمال والذي يجب ان يتم بناءاً على اعلان المناقصة والجزء المتعلق بتوريد المواد والذي يجب تنفيذه بناءاً على طلب العرو ض .

- حيث تعتمد معظم الجهات على اسلوب المناقصة مع عدم وجود توصيف كافٍ للأشغال التي يطلب تنفيذها وهنا يتم طلب تقديم دفتر شروط فنية للأعمال المطلوبة مع عرض مالي ويتم اعتماد العرض المالي في تنفيذ الأعمال مع اهمال جانب الجودة في التنفيذ .

- لذلك لابد من تفعيل الجانب التقني في تقييم العروذ من خلال استخدام اسلوب طلب العروض في التنفيذ .

- ويمكن اللجوء الى طريقة التنفيذ بالمسابقة وذلك في الحالات التي تكزن فيها الأعمال تحتاج الى خبرات لا تمتلكها الجهات العامة .

بعد الاطلاع على الاليات التي حددها القانون لتنفيذ الاشغال العامة . يمكننا الان الاطلاع على مهام ومسؤوليات الجهات الهندسية المشاركة في هذه الأعمال من هلال قانون مزاولة المهنة التي اقرها المرسوم رقم ٨٠ / لعام ٢٠١٠ وتعديلاته

الناظم لمهنة الهندسة في الجمهورية العربية السورية

المادة ٤٢- مسؤولية المهندس الدارس:

أ - يكون المهندس الدارس مسؤولاً عن الدراسات التي يعدها وفق ما يلي:

١- تقديم دراسة تفصيلية بالأغراض والمتطلبات المقدمة للمشروع وحسب البرنامج المعد لذلك بما يحقق الأسس التقنية والإقتصادية وبما لا يتعارض مع الأنظمة النافذة الخاصة بالعمل الهندسي والقوانين المتعلقة بذلك.

٢- تأمين دراسة إقتصادية للمشروع الهندسي بما يؤمن مردوداً أفضل في خطط التنمية الشاملة والمستدامة ويؤدي إلى الحفاظ على الثروة الوطنية.

٣- حسن اختيار الأسلوب والشكل الهندسي المتبع في حل المشروع وبشكل يناسب ظروف المنطقة المحيطة به.



حيث تشير هذه الانظمة الى :

- ١- تقوم اللجنة الدارسة للمشروع باعداد الدراسات والمخططات وجداول الكميات للاعمال المطلوبة مع تحديد المواصفات الدقيقة للمواد المطلوبة في حال التوريد . وفي حالات الضرورة عندما تكون هناك حجم اعمال كبير تشكل لجنة لتدقيق هذه الدراسات
- ١- تقوم لجنة مستقلة عن اللجنة الاولى بدراسة العروض الفنية المقدمة من الشركات العارضة بعد تحديد سلم علامات او بناءً على المواصفات التي وضعتها لجنة الدراسة
- ٢- تشكل لجنة ثالثة للقيام باعمال الإشراف على التنفيذ او الاستلام للمواد المقدمة بناءً على المواصفات المذكورة في العرض الفني الذي اختارته اللجنة الثانية
- ٣- يراعى ان لا يكون هناك اي تداخل بين اعضاء اللجان الثلاث بحيث تكون كل لجنة مستقلة عن الاخرى وذلك بهدف تحقيق اكبر قدر من الشفافية والجودة في تنفيذ الاعمال
- نجد من خلال ما تقدم عرضه من قوانين ان العلاقة بين العمل الهندسي وتنفيذ الاشغال العامة هي علاقة عضوية وثيقة لا يقوم طرفها الاول الا من خلال طرف ثاني مما يستدعي من طرفي العلاقة , الجهات العامة الممثلة بالسلطات المحلية التي تدير الشأن العام والجهات الهندسية ممثلة بنقابة المهندسين . ان تعزز من مستويات التواصل بينها من اجل وضع اطار القانوني والشكلي للتعاون فيما بينها بهدف الوصول الى مستوى عالٍ من الشفافية والجودة في تنفيذ الاشغال العامة

المادة ٤٥- مسؤولية المهندس المشرف على التنفيذ:

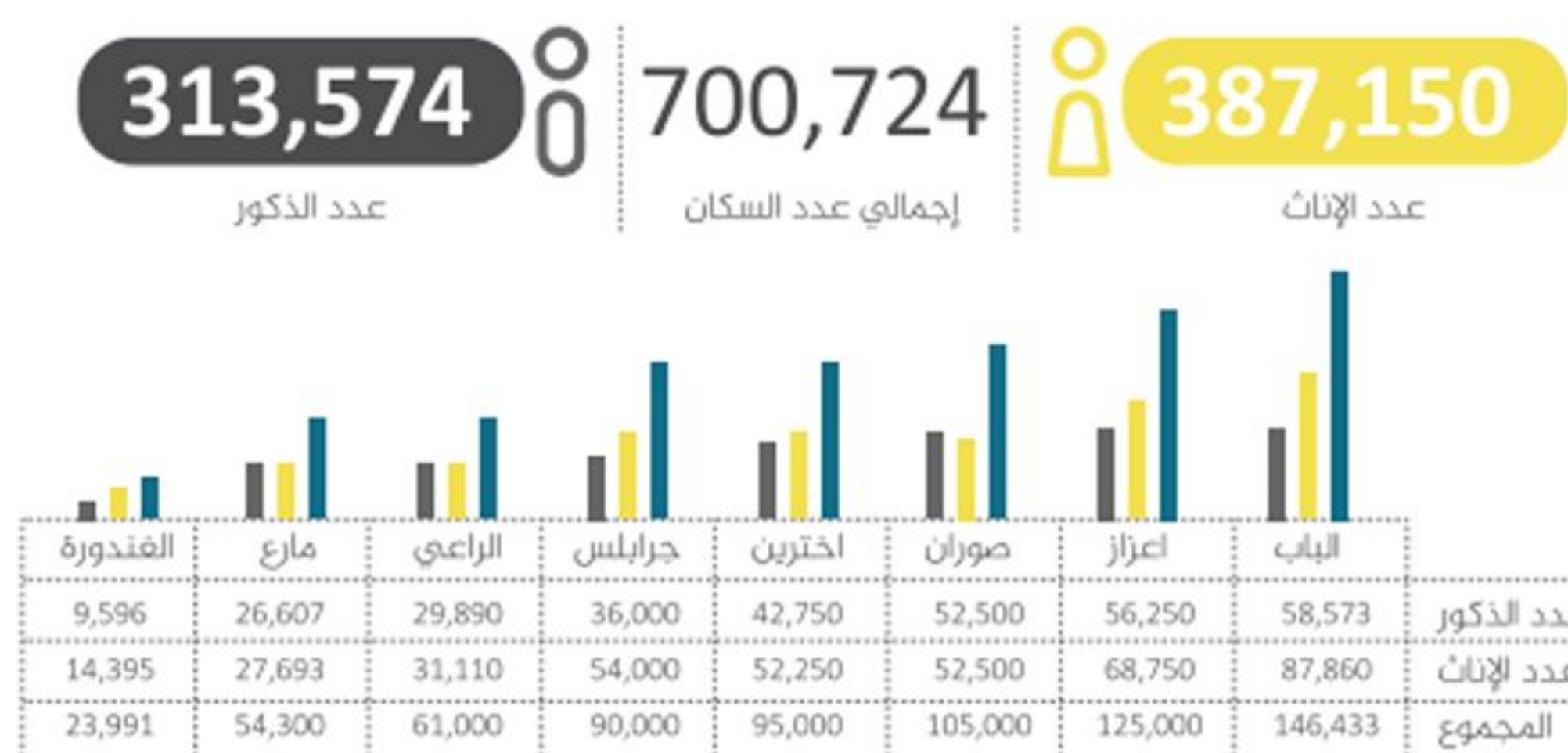
- أ - يكون المهندس المشرف على التنفيذ مسؤولاً عن:
- ١- مراقبة التنفيذ وإعطاء التعليمات الفنية الصحيحة لتحاكي الأخطاء خلال جميع مراحل العمل.
- ٢- التأكد من إجراء التجارب الفنية والمخبرية التي تؤكد الحصول على المواصفات المطلوبة في التصميم.
- ٣- المشاركة في تحمل المسؤولية لأجزاء المنشأة الهندسية المخالفة للنظام والشروط في حال عدم طلبه إزالتها.
- ٤- اعتماد البرنامج الزمني لتنفيذ الأعمال.
- ب - لا يكون المهندس المشرف مسؤولاً عن سلامة أي عمل هندسي لم يقم بالإشراف عليه في حدود المهمة الموكلة إليه.
- ج - على المهندس المشرف عند الضرورة طلب التعديل الذي يراه مناسباً من المهندس الدارس وبموافقة المهندس المدقق وفي جميع الأحوال لا يكون مسؤولاً عن الخطأ الواقع في الدراسة.
- د - على المهندس المشرف أن يطلب من صاحب العمل اتخاذ التدابير التي تكفل سلامة الجوار والمواطنين والعمال أثناء التنفيذ ولا يعتبر مسؤولاً عن الإصابات والحوادث التي تقع ضمن مكان العمل إذا لم يتم التقيد بتعليماته الخطية.
- المادة ٤٦- إن نقابة المهندسين ممثلة بمجلس النقابة ومجالس الفروع هي المرجع المختص حصراً بتحديد وتوضيح حدود المسؤوليات بموجب أحكام هذا النظام على أي من المهندسين المشمولين بأحكامه.



**٢- الواقع السكاني في الشمال السوري المحرر**  
تشير الدراسات التحليلية السابقة لكثافة السكانية قبل عام ٢٠١١ إلى أن منطقة الشمال السوري كانت سابقاً من المناطق ذات الكثافة السكانية المتوسطة إلى دون المتوسطة وبعد ٢٠١١ إلى تاريخه وبسبب الحرب المستمرة والتهجير الممنهج للسكان من كافة المناطق السورية إلى هذه المنطقة أصبحت ذات كثافة سكانية كبيرة جداً إضافة لانتشار المخيمات المنظمة والعشوائية وأصبح هناك أزمة سكنية كبيرة جداً، ترتب عليها نتائج وعواقب وخيمة على كافة المستويات الاقتصادية و الأمنية والاستقرار الاجتماعي وانتشار الفقر ومختلف أنواع المعاناة للسكان ومما زاد في التحديات هو حالات النزوح اليومية إليها وبالتالي كان لا بد من التركيز بالدرجة الأولى على تطوير وتعزيز البنى التحتية بما يتوافق مع التحديات الجسيمة التي فرضتها حالات التهجير والنزوح المتتالية والتي لم تنتهي حتى تاريخ كتابة هذا التقرير.



بلغ عدد سكان منطقة ريف حلب الشمالي والمسمية بدرع الفرات والمكونة من مدن الباب واعزاز وصوران وأخترين وجرابلس والراعي ومارع والغندورة نحو ٧٠٠ ألف وفي عام ٢٠١٩ قبل عملية التهجير من ادلب إلى هذه المناطق وفق المخطط التالي:



الانتقال بها من تركة هشة أستهذفت بشكل متعمد إلى نظم تلبي احتياجات المجتمع وقادرة على الصمود بوجه الأزمات بشكل مستدام



### ١- تمهيد:

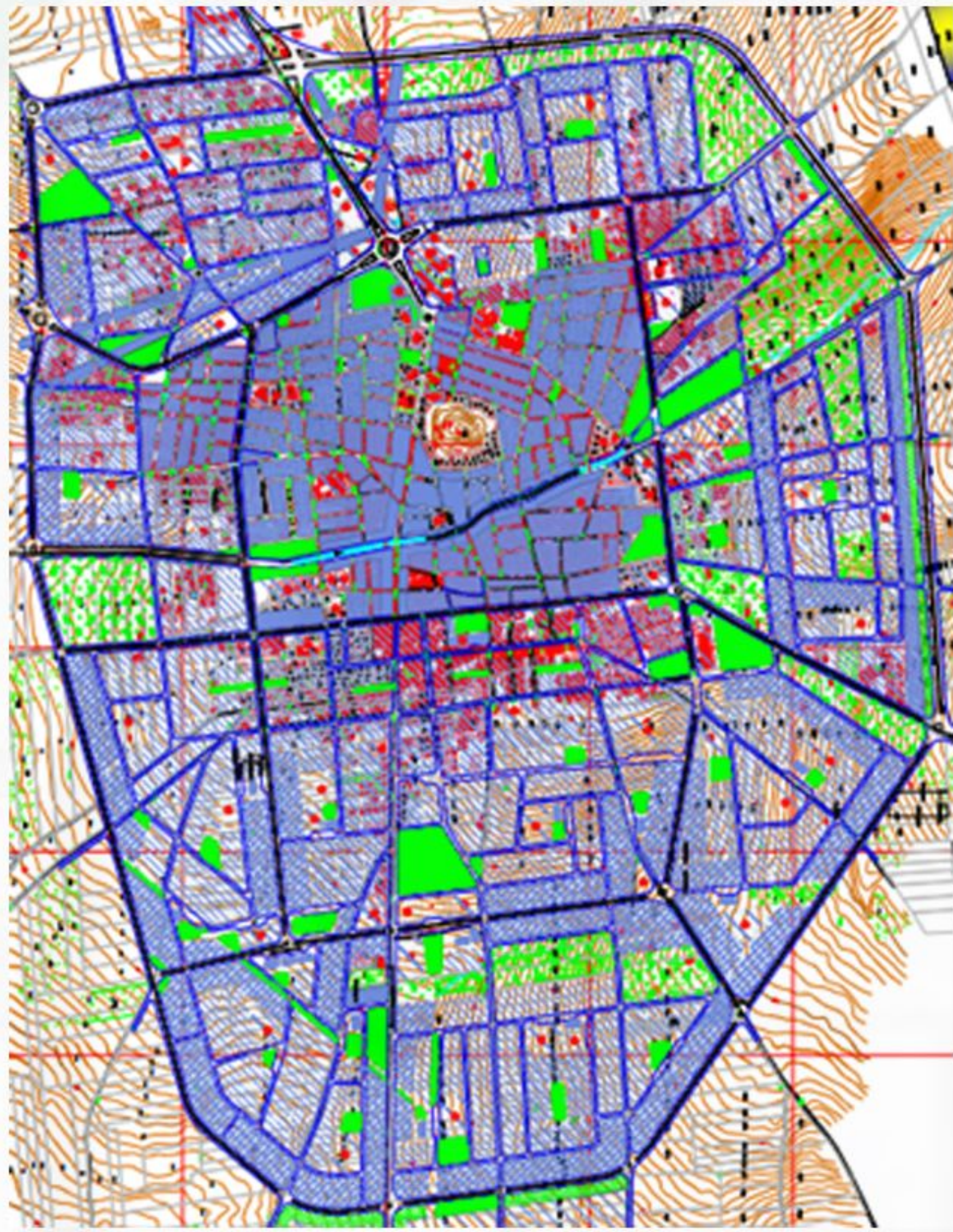
البنية التحتية هي مجموعة من الوسائل التي تستخدم لتوفير الخدمات الأساسية التي يحتاجها المجتمع ولا يستطيع التخلي عنها، ولها انعكاسات اجتماعية واقتصادية كبيرة وإن أي خلل يصيبها يعني ارتفاع معاناة المجتمع بشكل كبير لذلك تعتبر البنية التحتية عاملاً محورياً مهماً للمجتمعات التي تؤدي وظائفها بصورة جيدة، والآخذة بالازدهار وتشير الدراسات إلى نسبة تأثير البنية التحتية على خطط وأهداف التنمية المستدامة تصل إلى نسبة ٩٢٪ ، وفي البيئات الهشة والمتضررة من الصراعات كالشمال السوري المحرر تؤدي البنية التحتية دوراً أساسياً مهماً على وجه الخصوص في تحسين المستويات المعيشية للمجتمعات المحلية وتساعد المجتمع على الانتعاش والتعافي ابتداءً بالمدارس والجامعات والمستشفيات والطرق وانتهاءً بالطاقة وشبكات المياه والري والصرف الصحي وخدمات الهاتف والاتصالات لذلك فإن البنى التحتية المستدامة لا تدعم التنمية فحسب، بل إنها ضرورية للانتعاش بعد حدوث الكوارث أيضاً.



# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار

.. فيبادرون للتعاون مع النقابة وما تحويه من كفاءات علمية قادرة على معالجة الموضوع بالطرق السليمة والأقل كلفة .. وتساعد في وضع أسس النهوض العمراني بالاتجاه المدني الحديث بما يتناسب مع طموحات شعبنا وتضحيات أبنائه في سبيل الحرية والعدالة والمستقبل الأفضل المنشود ..



كما بلغ عدد سكان منطقة عفرين والمناطق التابعة لها ٥٠٠ الف في عام ٢٠١٩ قبل عملية التهجير من ادلب الى هذه المناطق وفق المخطط التالي:

ويبين الجدول التالي (مصدر acu ) عدد السكان التي تم تهجيرهم في الآونة الأخيرة حيث تضاعف العدد إلى ما يزيد عن المرة ونصف :



### ٣- واقع المدن والتخطيط العمراني :

بسبب عمليات التهجير الممنهجة من قبل النظام والتي أدت الى واقع صعب تواجهه المناطق المحررة والتي هي حالة غير مسبوقة من الانتشار العمراني حول المدن والبلدات في سائر المناطق المحررة .. هذا الانتشار السريع والغير منظم يجعل من النظرة إلى المستقبل العمراني نظرة سوداوية ومخيفة.. تضع على كاهل المسؤولين في المجالس المحلية والبلديات ونقابة المهندسين مسؤوليات جسام من أجل معالجتها .. واجترار الحلول المختلفة لمواجهة حالة التمدد الأفقي السريع للعمران في المناطق المحيط بالمدن والبلدات وفي المناطق الراحية أيضاً على كامل مساحة المحرر .. ونحن في نقابة المهندسين الأحرار نعتبر أنفسنا من المعنيين بالدرجة الأولى بالموضوع .. وسنحاول في هذه العجالة أن نضع بعض النقاط الأساسية التي تعبر كقواعد أولى في خطة الإصلاح .. لعلها تصل عبر هذا المنبر العلمي المهني إلى أصحاب القرار

### ٣-١- المخططات التنظيمية :

يعتبر علم التخطيط العمراني ذو أهمية كبيرة و يحتاج للإحاطة ببعض جوانبه وتكوين فكرة واضحة عنه مجلدات كبيرة وذلك لأن العمران له علاقة بكل جوانب الحياة اليومية منها والاستراتيجية .. يبعدها الاجتماعي والاقتصادي والصحي والتربوي والنفسي .. وحتى الثقافي والسياسي في بعض جوانبه في مرحلة الاستقرار وإعادة البناء .. كل هذه الأمور التي ذكرناها وغيرها كثير مما لم نذكره .. يجب أن تكون حاضرة في ذهن الأشخاص القائمين على إنجاز المخططات العمرانية .. أضف إلى ذلك أننا اليوم لسنا بصدد إنجاز مخططات عمرانية جديدة لمناطق بكر نختار لها ما يناسبها بكامل الأريحية والتنظيم .. وإنما نحن أمام واقع ضاغط علينا فيه مشاكل معقدة بحاجة إلى حلول .. نسارع في البحث عنها قبل أن تتفاقم المشاكل وتحدث الكارثة .. نحن اليوم بحاجة ماسة لمعالجة بعض المشاكل الموجودة في المخططات التنظيمية .. بعض هذه المشاكل عائد إلى بدايات وضع المخطط ..



# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار

### ٣-٣- المخيمات :

انتشرت المخيمات بشكل كبير جداً في منطقة الشمال السوري وهي على مستويات متعددة منها الكبير جداً والمتوسط والصغير ومنها المنظم والعشوائي ومنها المخدم بشكل جيد ومنها غير المخدم وأصبح أكثر من نصف السكن يقطنون في مخيمات أما بخيم أو بكرفانات مسبقة الصنع أو المخيمات من الوحدات السكنية ذلت البناء من



### ٤- واقع البنية التحتية في الشمال السوري المحرر :

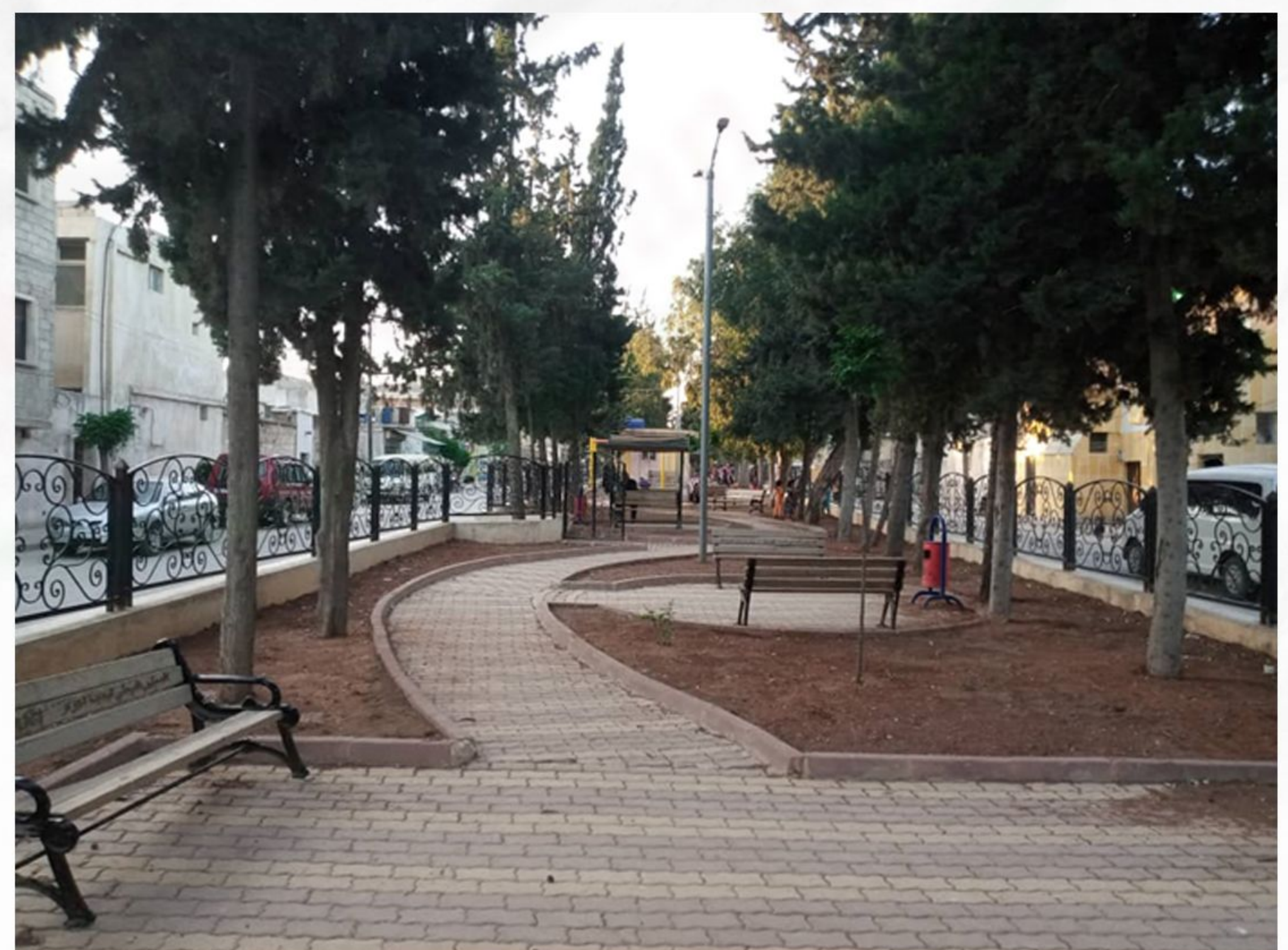
تعتبر البنية التحتية الموجودة في الشمال السوري المحرر بالأصل بنية ضعيفة وهشة منذ ما قبل الحرب حيث كانت مصممة لعدد محدود من السكان وتصنف من المناطق ذات البنية التحتية ذات المستويات المتدنية أصلاً وذلك ناتج عن التهميش من قبل الدولة سابقاً فضلاً عما ترتب عليها من استهدافات متعددة للبنية التحتية من قبل النظام وحليفه الروسي والمليشيات الإرهابية والانفصالية بعد عام

٢٠١١ .. فاقم منها مرور عقود من الزمن وهي دون حل .. وقد ظهرت اليوم إلى السطح لأسباب لا يسع لذكرها المقام .. وبعض هذه المشاكل ظهرت مؤخراً بسبب غياب السلطة الوحيدة النازمة لحياة المجتمع .. فبصد المشاكل في المخططات التنظيمية لنقول .. إن بعض هذه المشاكل ناتجة عن الزيادة التراكمية المضطردة في السكان والتي تتجاوز سنوياً ٢٨ بالالف .. مضافاً إليها الأعداد الكبيرة للنازحين من المناطق التي تعرضت للتهجير القسري .. إلى القرى والبلدات والمدن المحررة .. وقد أصبح الكثير منهم يبحث عن الاستقرار بالرغم من الحالة الاقتصادية المتردية لديهم .. والتي تزيد من تفاقم المشكلة ..

ان العشوائيات التي تظهر ضمن المدن ومحيطها بالإضافة إلى تشكيل مخيمات ذات أحجام مختلفة من بضع خيام إلى حجم كبير ليصبح مدينة بمعنى الكلمة والتي تكون بالعموم مبنية على عجل وبشكل طارئ وبدون تخطيط مسبق ليضعنا جميعاً تحت تحديات جسمية في تأمين الخدمات والمرافق العامة لهذا التزايد الكبير في العمران العشوائي .

### ٣-٢- الحقائق العامة والمنتزهات :

ان ضغط النفقات على الخدمات العامة جعل من هذه خدمة الاعتناء بالحدائق والمنتزهات مهمشة وتكاد تكون مهملة وخاصة في القرى والبلدات الصغيرة وهناك في المدن الكبيرة نجد الاهتمام بأعمال الصيانة لها .





### ٤-١- الشبكة العامة للكهرباء :

يتم توليد الطاقة الكهربائية بواسطة العنفات المائية والحرارية متصلة بمنوبات ثلاثية الطور ثم بمحولات لرفع التوتر إلى القيم المناسبة لنقل القدرة ومن ثم يتم تخفيض التوتر من توتر النقل إلى توتر الاستعمال وذلك على عدة مراحل بواسطة محطات ثانوية تحتوي محولات لخفض التوتر وأجهزة تحكم وحماية وترتبط بدورها بشبكة التوزيع في المدينة ، فشبكة الارتباط في منطقة الدراسة تعمل بتوتر منخفض أو متوسط ومنها إلى توتر الاستعمال المقدم من قبل مؤسسة الكهرباء وهو عبارة عن توتر اسمي قدره ٣٨٠/٢٢٠ فولت وتردد اسمي ٥٠ هرتز وبضمن حدود السماح المحدودة من نظام الاستثمار الخاص بالمؤسسة .



ظهرت شركة الكهرباء في المناطق المحررة من خلال السنتين الماضيتين عبر محطات حرارية وشبكات هوائية قامت بها شركة تركية خاصة وأخرى سورية حديثة العهد بمجال الاستثمار ( في منطقة الباب واعزاز وجرابلس )



وبسبب ما تعرضت له من ظروف بعد عام ٢٠١١ واعتبارها من أكثر المناطق التي استقبلت حالات النزوح وضحايا التهجير القسري من كافة المناطق السورية أصبح الضغط كبيراً على الخدمات العامة والبنى التحتية للمنطقة والتي كانت من أكثر الأشياء تضرراً بالتالي فإن أي ضغط إضافي على هذه البنية الهشة أكيد ستخرج عن أداء المهمة لها مباشرة وأكبر دليل على ذلك طريق اعزاز - الباب عند منطقة الكفرة سابقاً والتي عانى الكثير من السكان ولسنوات من هذا الطريق والذي يعتبر الشريان الحيوي لربط المدن الرئيسية فيما بينها وهذا ينطبق نفسه على بقية شبكات البنية التحتية وغيرها في المنطقة التي أضحت العائق الأكبر أمام الأهالي في عملية النهوض بمدنهم وقراهم ووضع المجالس المحلية والجهات الداعمة أمام تحديات مستمرة من أجل تلبية الحد الأدنى من الخدمات العامة في هذه المنطقة ومحاولة إعادة الحياة إليها فكانت هناك العديد من مشاريع إعادة تأهيل البنية التحتية قامت بها تركيا وبعض الجهات المانحة وبالتعاون مع المجالس المحلية كتمديد الكهرباء إلى العديد من المناطق وإنشاء العديد من المشافي والجامعات وترميم شبكات المياه وتأهيل العديد من المدارس وتعبيد بعض الطرق إلخ... نتطرق فيما يلي إلى واقع البنية التحتية وخدماتها في الشمال المحرر والمشاكل والتحديات والحلول الممكنة لها .





# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار

تم ترميم شبكات المياه وصيانتها في عدة مناطق كالباب وجرابلس وجنديرس وغيرها إلا أن الخدمات بقيت دون الطموح



أدى الضغط على شبكات المياه العامة من خلال تزايد المناطق السكنية إلى عدم العمل بالحد الأدنى من الكفاءة من حيث الغزارة والضغط اللازم في الشبكة ويتم الاعتماد على الآبار الموجودة في بعض المزارع وكذلك على شراء الماء من الصهاريج المنتشرة بكثرة في كل المناطق.



- الواقع الحالي لشبكة مياه الشرب العامة :  
- خزانات المياه: الخزانات الحالية ووفق أحجامها غير كافية لتلبية وظيفتها بالشكل الأمثل إضافة إلى خروج العديد منها خارج الخدمة  
- محطة الضخ: هناك نقص كبير في العناصر الفنية الماهرة بالإضافة إلى نقص قطع الغيار اللازمة لعمليات الصيانة

- الواقع الحالي لشبكات الكهرباء :  
- شبكات الكهرباء الرئيسية - خط التوتر : بالعموم مفقودة وتحتاج إلى إعادة مد هذه الخطوط من جديد  
- شبكات الكهرباء المحلية: هناك كثير من المناطق مفقودة هذه الخطوط بالإضافة تحطم وتلف الكثير من أعمدة الكهرباء وبحاجة إلى إعادة مد وتأهيل لهذه الشبكة بالعموم  
- المحولات الكهربائية ( مراكز التغذية ) : وهي بالعموم تعرضت للنهب والتخريب وهي خارج الخدمة وبالتالي بحاجة إلى استبدال بمحولات حديثة .  
- نسبة خروج هذه الشبكة العامة عن العمل تصل إلى أكثر من ٦٠٪ .



٤-٢- الشبكة العامة لمياه الشرب:  
تعتبر مياه الآبار الجوفية والبحيرات التجميع والأنهار المصادر الرئيسية للمياه العذبة في الشمال ، ان استهلاك هذه المياه دون المعالجة يؤدي إلى العديد من الأمراض والتي تنتقل إلى الإنسان عبر البكتيريا والفيروسات المتواجدة في المياه (كالوليرا والتيفوئيد والبلهارسيا...) .  
يتم تخزين المياه النظيفة في خزانات مياه أرضية وعالية ومن ثم يتم توزيع المياه إلى المدينة وفق أنظمة توزيع خاصة .





تمت بعض أعمال الصيانة الأولية لشبكات الصرف الصحي في بعض المناطق مثل مدينة الباب قام بها أهالي المدينة بمساعدة لوجستية تركية

هناك كثير من المخيمات لا يوجد لها مصرف خارجي صحي لمياه الصرف الصحي فإما ان يتم حجزها بمستوعبات بيتونية أو ترابية غير كتيمة او يتم اطلاقها حرة في الأراضي الزراعية ناشرة التلوث والامراض المعدية والأوبئة . يتم تجميع مياه الاستهلاك من التجمعات البشرية والصناعية ( البيوت والمنشآت العامة والمعامل والمساح ... ) عبر شبكات الصرف الصحي لتعالج وتساق الى الأماكن المخصصة لها

- الشبكة الرئيسية : بالعموم الشبكة الرئيسية تعتبر قديمة وقاربت على نهاية عمرها التصميمي أو حقيقة خرج الكثير منها عن العمل وبالتالي لابد من إجراءات وحلول جذرية من خلال مد شبكة مياه جديدة وهي لمناطق التوسع السكاني الجديدة بالإضافة الى اعمال صيانة سريعة وشاملة للشبكة .

- نسبة خروج هذه الشبكة العامة عن العمل تصل الى أكثر من ٥٠٪

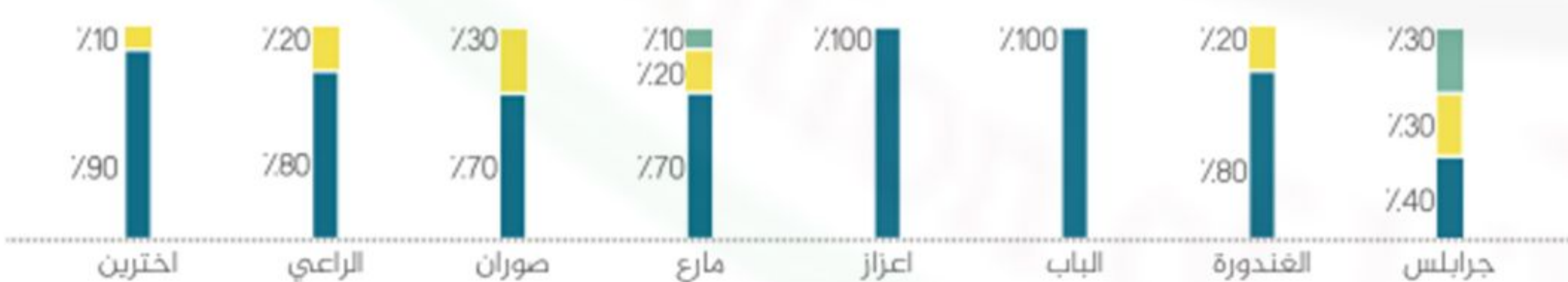
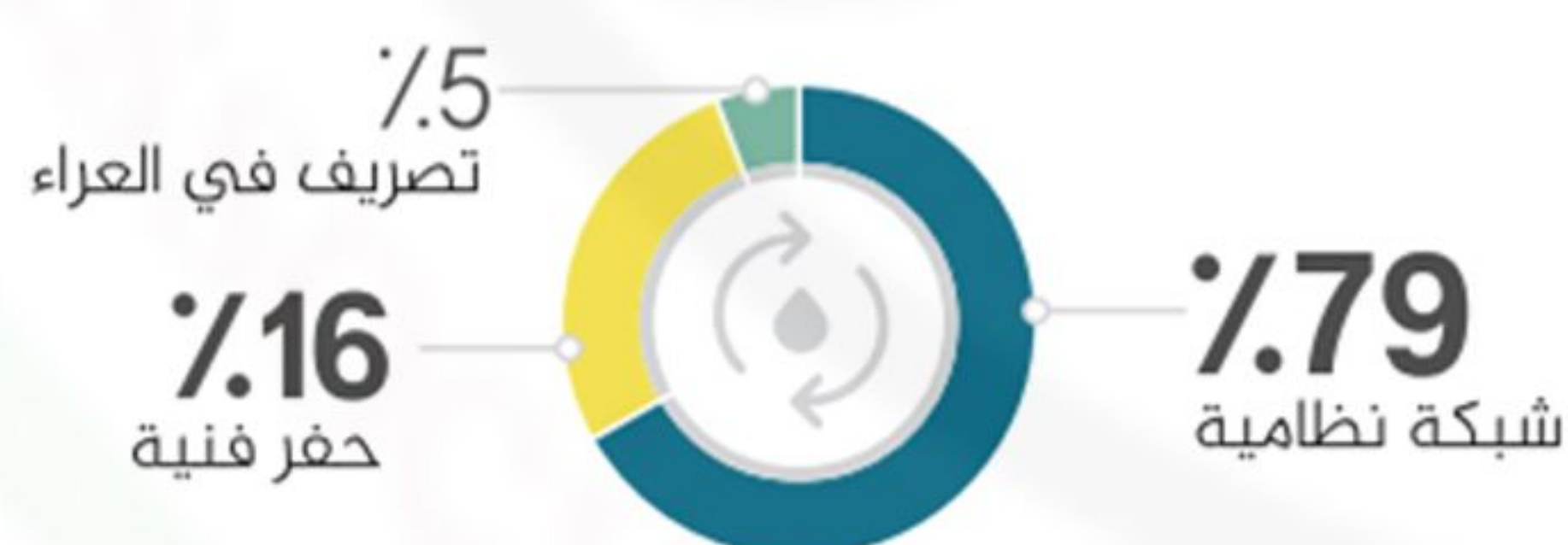
٤-٣- الشبكة العامة لمياه الصرف الصحي:

نطلق على مياه الصرف الصحي على المياه الناتجة عن الفعاليات الإنسانية المختلفة ويطلق عليها أيضا بالمياه الثقيلة بالإضافة الى المياه الناتجة عن الفعاليات الصناعية بالإضافة الى مياه الامطار .



هناك مشاكل كبيرة في شبكة الصرف الصحي حيث انها صممت على استهلاك الفرد للمياه وعدد السكان المحتمل بعد ٣٠ او خمسون سنة ولكن التزايد السكاني الهائل أدى الى الضغط على هذه الشبكة مما ادنى خروجها عن العمل ناهيك عن الشبكة قديمة وهي في حاجة الى صيانة كبيرة جداً .

إن الأضرار الناتجة في شبكة الصرف الصحي تكون مضاعفة من الناحية الصحية عندما تنتقل هذه المياه الى المياه الجوفية وبار ضخ المياه الحلوة الى شبكة المياه الشرب للمدينة وبالتالي إن وضع هذه الشبكة من حيث الناحية الفنية سيء وبشكل كبير جداً .



- الواقع الحالي لشبكة الصرف الصحي:

- شبكات الصرف الصحي: متهاكة وفيها نسبة تسرب كبيرة الى جوف الأرض وبحاجة الى معالجة سريعة وصيانة وإعادة تأهيل  
- غرف التفطيش: بحاجة الى صيانة عامة بالإضافة الى انشاء بعض الغرف اللازمة لتخفيف الضغط والاختناق في الشبكة العامة



# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار



الطرق وبالحد الأدنى مع زيادة عدد مركز القنات من أجل التأكد من أوزان السيارات والتي بالأصل يتم تصميم الطرق عليها وبالتالي حماية الطريق من التكسر والخروج عن العمل.

- إنه من واجب الجهات المتخصصة أن تقوم على بوضع الدراسات وتقديم مشاريع الطرق بشكل صحيح وسليم مبنية على دراسات هندسية دقيقة تحتوي فيها كافة التفاصيل الهندسية من المقطع الطولي والعرضي وطبقات الطريق والمواصفات الفنية والتجارب المخبرية التي يجب التأكد منها عند تنفيذ الطريق وكذلك إجراء سبور التربة اللازمة للتأكد من مقاومة تربة التأسيس.



- هناك انعدام لتنظيم خدمات النقل وافتقار المناطق إلى خدمات النقل الداخلي والخارجي المنظم بضوابط أوقات العمل والمواقف وغيرها

- نسبة تضرر هذه الطرق تصل إلى أكثر من ٤٠٪.

- محطات المعالجة لمياه الصرف: لا توجد حقيقة ويتم طرح مياه الصرف الصحي إما إلى الأنهار أو على المزروعات أو في العراء والتي تصبح بؤرة للحشرات الضارة وتفشي الأمراض المعدية.

- نسبة خروج هذه الشبكة العامة عن العمل تصل إلى أكثر من ٤٠٪.



### ٤-٤- الطرق والأرصعة وخدمات النقل :

تعتبر معظم الطرق المنطقة الرئيسية والفرعية ذات درجات ضعيفة من حيث التصنيف عدا الطريق الدولي حلب- معبر باب السلامة وبعض الطرق أو أجزاء الطرق المعبدة حديثاً وبشكل عام تعتبر معظم الطرق والشوارع غير صالحة للاستخدام ويتخللها العديد من الحفر والأجزاء التالفة بسبب قلة الصيانة أو انعدامها أو سوء الاستخدام بسبب مرور الشاحنات الكبيرة بحمولات فوق المسموح بها وخلال العشر سنين الماضية خرج الكثير منها عن الخدمة وأصبح القميص العلوي الزفتي مهترئاً واصبح لا بد من توسع الطرق الحالية لتتسع الكثافة المرورية المتزايدة في المنطقة بالإضافة إلى شق طرق جديدة من أجل وصل المناطق السكنية القديمة ببعضها بالإضافة إلى المناطق السكنية الجديدة (المخيمات بأنواعها). طبعاً لا يوجد أي مظاهر تدل على تنظيم الطرق من خطوط تقسيم حارات الطريق واللافتات والشاخصات الطرفية وغيرها من الخدمات التي تحتاجها الطرق



# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار

٦-٤- نظام الحماية من الصواعق في المباني العامة والخزانات

نتيجة لوجود طبقة متآينة إيجابية تحيط بالكرة الأرضية ونتيجة تأثير هذه الطبقة على سطح الأرض تتشكل على السطح شحنات سالبة مما يؤدي الى وجود حقل كهربائي جوي يمكن اعتباره كمكثف كروي.

ان عدد الأيام التي تحدث فيها الصواعق في المنطقة المدروسة في السنة بين ١٢-١٥ يوم.

تحتاج الأبنية العامة (المدارس المشافي -رياض الأطفال) وخاصة المباني المهددة بأخطار الحريق او الانفجار في حالة تعرضها للصواعق الى نظام متكامل وموثوق للحماية، - نسبة خروج هذه الشبكة العامة عن العمل تصل الى أكثر من ٨٠٪.

٧-٤- النفايات الصلبة والمكبات والطمر الصحي :

لم تمتلك سورية فيما سبق، قبل الثورة، آلية متطورة في إدارة النفايات وتخليص المجتمع والبيئة من هذه النفايات عبر آليات تتمتع بالضوابط الصحية والبيئية المعمول بها في هذا المجال ، وانتقلت هذه التركة الى منطقة شمال غرب سوريا الآن إذ لا تزال طرق التخلص من النفايات تتم عن طريق تجميعها في مكبات عشوائية ومن ثم حرقها، لتشكل بذلك أضراراً كبيرة على البيئة والسكان، فضلاً عن القيمة الضائعة جراء هذه الطريقة، وقد سببت هذه المكبات العشوائية بأمراض عديدة ظهرت من خلال انتشار مرض اللشمانيا وغيرها على السكان.



أمام هذا الواقع ومن باب الحرص على ما يلي:

تخليص المجتمع من النفايات وما تخلفه من أمراض (اللشمانيا) على السكان وعلى البيئة؛  
العمل بأدوات محلية على استثمار الموارد الوطنية؛

٤-٥- الشبكة العامة للهاتف الأرضي ومراكز الاتصال وتبادل البيانات .

إن نظام شبكة الهاتف من نوع التيار الضعيف حيث تشرف عليها سابقا المؤسسة العامة للمواصلات السلكية واللاسلكية

تتألف من المركز الرئيسي للهاتف ومن الشبكة الرئيسية للهاتف ومن علب التحويل الرئيسية والثانوية

بالعموم تعرضت شبكة الهاتف إلى أعمال تخريب وأضرار جسيمة وأصبحت هذه الخدمة على المدى المنظور من الخدمات الثانوية للسكان وبالتالي فإننا لا نعول عليها آمال كثيرة في رجوع هذه الخدمة في المدى القريب وتعتبر من الشبكات العامة الثانوية ويعتمد السكان على شبكات النت الفضائي المنتشرة في كل المناطق وشبكات الاتصال الترقية للهواتف المحمولة بالإضافة إلى بعض مراكز البي بي تي .



- الواقع الحالي لشبكة الهاتف العامة:

- المبنى المركزي للهاتف : يحتاج الى أعمال صيانة كبيرة جدا وتزويده بكافة اللوجستيات الضرورية للبدء بالعمل

- علب التوزيع الرئيسية والثانوية : نسبة التخریب عالية وبحاجة الى أعمال صيانة شاملة لها .

- نسبة تضرر هذه الشبكة العامة عن العمل تصل الى أكثر من ٧٠٪.



# تقرير حول البنية التحتية في الشمال السوري

## نقابة المهندسين السوريين الأحرار

- في مجال خدمات الشبكة العامة للكهرباء :
- ضرورة تفعيل دور المؤسسة العامة للكهرباء وتدعيم قدراتها وحوكمة عملها .
- ضرورة اجراء الفحوصات الدورية لعناصر الشبكة العامة وتقييم أدائها بشكل مستمر .
- ضرورة تأهيل الشبكة العامة للكهرباء وفق الأصول الهندسية والفنية المعتمدة .
- في مجال خدمات الشبكة العامة لمياه الشرب:
- ضرورة تفعيل دور المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي وتدعيم قدراتها وحوكمة عملها .
- ضرورة إجراء الفحوصات المخبرية الدورية العديدة لمياه الشرب ( الحامضية ، القلوية ، العكارة ، الأملاح ، المعادن..... )
- ضرورة معالجة المياه السطحية (الابار ومياه التجميع) وتنقيتها وفق محطات التحلية .
- حل المشاكل الفنية التي تعاني منها محطات الضخ من أجل ضمان استمرار تدفق مياه الشرب إلى السكان دون انقطاع
- إجراء الصيانة الدورية لشبكات المياه ومعالجة كافة التجاوزات على شبكات المياه لتقليل نسبة الفاقد من شبكات المياه
- في مجال خدمات شبكة الصرف الصحي ومياه الأمطار :
- ضرورة تفعيل دور المؤسسة العامة للمياه والصرف الصحي ودعم قدراتها وحوكمة عملها .
- إنشاء شبكة مجاري للصرف الصحي ومياه الأمطار وتحديد نظام الصرف المناسب لكل منطقة سواء نظام المجاري المنفصل أو نظام المجاري المشترك والتخلي عن النظام المكشوف في تصريف المياه القذرة .
- ضرورة اجراء الفحوصات المخبرية الدورية العديدة ( الحامضية ، القلوية ، العكارة ، الأملاح ، المعادن..... )
- ضرورة معالجة المياه السطحية (الابار ومياه التجميع) وتنقيتها وفق محطات التحلية
- في مجال خدمات الطرق والنقل :
- إعداد كافة الدراسات الهندسية والفنية لكافة الطرق وتقييمها وفق دليل التصميم الهندسي للطرق ومعاييرها ( المسار- مسافة الرؤية تحقيق الانسياب السلس -درجة الانحدار..... )

تأمين فرص العمل والاستثمار بمنطقة شمال غرب سوريا تعود على المستثمر والمجتمع بالفائدة.

بعد الاطلاع على واقع المنطقة وزيارة العديد من مكبات النفايات وقراءة الدراسات حيال هذا الوضع، نشأت فكرة مشروع تكرير نفايات منطقة شمال غرب سوريا وفق آلية متدرجة تكتمل في ٣ سنوات من العمل خلال ٣ مراحل.

### ٥- التوصيات والمقترحات:

لانتقال من واقع خدمات البنية التحتية كتركة هشة تعرضت للعديد من الاعتداءات إلى بنى تحيته صلبة قادرة على الصمود في كل الأزمات وأرضية صالحة للتنمية والمشاريع الناجحة آن الأوان لاتخاذ القرارات الصحيحة بما يخص البنية التحتية وأهم هذه التوصيات :

١- إصدار قرار من الحكومة السورية المؤقتة بإحداث لجنة تقنية مختصة مهمتها تقييم كفاءة خدمات البنية التحتية في الشمال السوري المحرر وتحديد متطلبات البنية التحتية حتى تقدم خدماتها بشكل يلبي احتياجات المجتمع ويواجه كافة الأزمات المحتملة وتضع خطة استراتيجية تشمل كافة المناطق وتحشد كل الموارد والإمكانات في انجاز البنية التحتية انطلاقاً من رؤية شمولية للبنية التحتية تنفذ على مراحل من خلال التنسيق والتعاون مع جميع أصحاب المصلحة المعنيين ابتداء بالجهات الرسمية والأطراف الفاعلة على المستوى المحلي إلى الجهات المانحة والشركاء وانتهاءً بمنظمة الأمم المتحدة .

٢- إحداث جميع المديرية الخدمية الضرورية ودعمها بالمعارف والخبرات الضرورية لإدارتها وحوكمتها .

٣- لا يمكن النظر إلى جميع مناطق الشمال السوري المحرر كمناطق درع الفرات و غصن الزيتون ونبع السلام وغيرها من المناطق التابعة لها بأنها ذات سوية واحدة في توافر الخدمات الفنية والبنية التحتية وتوجد اختلافات بين منطقة وأخرى ومدينة وأخرى يتم دراسة كل منطقة ومتطلباتها بشكل مفصل ضمن خطة مشروع شامل للبنية التحتية والتوصيات والحلول المقترحة بشكل عام لمشاكل البنية التحتية بحسب خدماتها المقدمة هي التالي :



- في مجال خدمات البنية التحتية للمخيمات :  
- نظراً لغياب أفق واضح لمصير المخيمات واستتالة وجودها يقتضي التوجه بتطبيق معايير المجتمعات الثابتة على هذه المخيمات التي أصبحت تشبه القرى من ناحية تأمين متطلباتها من خدمات البنية التحتية .  
في نهاية المطاف، ونظراً لأهمية البنية التحتية في المجتمعات بات من الضروري تحسين نظم البنى التحتية على نحو يدعم تقديم الخدمات الأساسية (على المدى الطويل) التي يحتاجها المجتمع ولا يستطيع التخلي عنها، ولها انعكاسات اجتماعية واقتصادية كبيرة وخطيرة هذا قبل وقوع أزمة كوفيد ١٩ التي ستفاقم من المعاناة كثيراً في ظل غياب بنية تحتية صلبة قادرة على الصمود ونعتبر هذا التقرير المبدئي كمساهمة أساسية انطلاقاً من واجبنا كجهة مهنية مختصة في إعادة تأهيل البنية التحتية وتحسين أمنها وصمودها .  
انتهى

٢٠٢١/٥/٢

نقيب المهندسين السوريين الأحرار  
م. عدنان خالد المبيض

أمين السر  
م. بسام أحمد السواح

- وضع الشاخصات المرورية الارشادية بحيث تفي بالغرض والحاجة وتوفر المعلومات  
- اجراء عمليات الصيانة والإصلاح لشبكة الطرق وتحليل شبكات النقل ومعالجة فجوات الربط وتحسين إمكانية الوصول والتنقل الفعال .  
- إيجاد حلول فعالة وقابلة للتنفيذ لمشكلة الزحام وتسهيل الوصول السريع والآمن للمشافي .  
- إعادة ترميم الأرصفة وفق المعايير الهندسية .  
- في مجال خدمات الشبكة العامة للهاتف الأرضي ومراكز الاتصال وتبادل البيانات:  
- دراسة إمكانية إعادة تأهيل مراكز الهواتف الأرضية ووضعها بالخدمة  
- احداث مديرية للاتصالات وتفعيلها ودعمها .  
- في مجال خدمات النفايات الصلبة والمكبات والطمر الصحي :  
- توفير خدمات يومية لجمع القمامة .  
- وتوفير مراكز طمر صحي تتمتع بالضوابط الصحية والبيئية .





## مقالة مترجمة

ترجمة: م. إبراهيم الحميدي – م. علي حلاق

### مقدمة:

تؤدي المخاوف المتزايدة بشأن تهديد تغير المناخ إلى متطلبات تغيير جوهري في أساليب إنتاج الطاقة لدينا، في الوقت الذي يعد حصاد الطاقة الكهروضوئية بتوفير مصدر متجدد للطاقة مع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة أقل بكثير من الوقود الأحفوري التقليدي (Pehl et al, ٢٠١٧)، ولديه القدرة على تلبية احتياجات أكبر من الطاقة أكثر من جميع مصادر الطاقة المتجددة الأخرى مجتمعة (Darling and You, ٢٠١٣).

ومع ذلك، فقد أثبتت التكلفة النقدية والمادية المرتفعة لتصنيع وتركيب الخلايا الشمسية على نطاق واسع حاجزاً أمام العديد من التقنيات الكهروضوئية الرومانسية في الماضي (Darling and You, ٢٠١٣). لكي ترتفع تكنولوجيا الخلايا الكهروضوئية الجديدة في سوق الطاقة، يجب ألا تتمتع بكفاءة عالية فحسب، بل يجب أن تتمتع أيضاً بعمر طويل كافٍ لسداد تكلفة الطاقة للتصنيع، يتم تحديد ذلك من خلال مقياس وقت استرداد الطاقة (EPBT)، وهو الوقت اللازم لتشغيل الجهاز من أجل سداد تكلفة الطاقة لتصنيع الجهاز، كما تحتوي الأجهزة الكهروضوئية العضوية (OPV) على EPBTs أقصر بكثير من الخلايا الشمسية التقليدية Si، في ترتيب الأيام (Espinosa et al, ٢٠١٢) مقارنة بالسنوات لأجهزة Si (Fthenakis and Kim, ٢٠١١؛ Bhandari et al, ٢٠١٥؛ مالينوفسكي وآخرون, ٢٠١٧).

تمتلك OPVs القدرة على توفير تكلفة تصنيع أقل من التقنيات الكهروضوئية التقليدية، ومع ذلك، فإن إحدى المساهمات الرئيسية في تكلفة تصنيع أجهزة OPV هي التكلفة المطلوبة لإنتاج قطب إنديوم أكسيد القصدير (ITO) (Espinosa et al, ٢٠١١)، وهو ما يمثل إلى ٨٧٪ من تكلفة الطاقة في تصنيع أجهزة OPV، إن استبدال ITO في أجهزة OPV لديه القدرة على تقليل تكاليف الإنتاج إلى الحد الذي يمكن أن توفر فيه تقنيات OPV طاقة أرخص من التقنيات الكهروضوئية البديلة (Darling and You, ٢٠١٣).

### تحسين استقرار الأجهزة الكهروضوئية العضوية مع أقطاب الجرافين المقحمة FeCl<sub>3</sub>

تحسين استقرار الأجهزة الكهروضوئية العضوية مع أقطاب الجرافين المقحمة FeCl<sub>3</sub>

المجلة الناشرة: "Frontiers" ناشراً رائداً للوصول المفتوح ومنصة Open Science يتم إدارة مجلاتنا ومراجعتها من قبل هيئات تحرير تضم أكثر من ١٠٠,٠٠٠ باحث من كبار الباحثين.

المحرر: Jiang Wu, جامعة العلوم والتكنولوجيا الإلكترونية في الصين.

بيانات المقال

ORIGINAL RESEARCH article

Published ٢٣ April ٢٠٢١

<https://doi.org/10.3389/felec.2021.6436187>

في هذا البحث، نقدم أول أجهزة (organic photovoltaic (OPV مُصنَّعة بأقطاب غرافين قليلة الطبقة مقسمة من FeCl<sub>3</sub> K) i-FLG)، لقد تم تصنيع أقطاب i-FLG أولاً والتي تميزت بوسائل كهربائية وطيفية، مما يُظهر خصائص موصلة محسنة مقارنةً بالجرافين الأصلي، كما تم استخدام هذه الأقطاب الكهربائية بعد ذلك في تصنيع أجهزة OPV واختبارها مقابل الأجهزة المصنوعة من أقطاب (Indium Tin Oxide (ITO المتاحة تجارياً.

حقق كلا النوعين من الأجهزة كفاءات مماثلة، في حين أظهر الجهاز المستند إلى i-FLG خصائص نقل شحن فائقة بسبب الزيادة في وظيفة العمل التي تميز i-FLG، كما خضع كلا النوعين من الأجهزة لدراسة الاستقرار باستخدام قياسات الإضاءة الدورية والمستمرة، والتي كشفت أن OPVs المستندة إلى i-FLG أكثر استقراراً بشكل ملحوظ من تلك المعتمدة على ITO.

من المتوقع أن تترجم هذه التحسينات إلى زيادة عمر الجهاز وزيادة إجمالي مردود الطاقة من الأجهزة الكهروضوئية القائمة على i-FLG، وتسلط هذه النتائج الضوء على الفوائد المحتملة لاستخدام مواد الجرافين المقحمة كبديل لـ ITO في الأجهزة الكهروضوئية.



. وبالمثل، فإن الجرافين المقشر في المحلول أو المحلول المعالج بأكسيد الجرافين المنخفض قد أظهر أيضًا أنه واعدًا لتطبيقات الأجهزة الإلكترونية الضوئية ذات المساحة الكبيرة نظرًا لطريقة الإنتاج منخفضة التكلفة، مما يقلل من EPBT المطلوب للجهاز.

على الرغم من أن هذا كان موضوعًا للكثير من الأبحاث (KymaKis et al., 2013; Balis et al., 2016)، تظل مقاومة الألواح لهذه العينات أعلى بكثير من تلك الموجودة في (KymaKis et al., 2011)، مما يجعل من الصعب تحقيق كفاءات مماثلة بمثل هذه الأقطاب الكهربائية، ومع ذلك يمكن تقليل مقاومة ورقة الجرافين بشكل كبير من خلال المنشطات، إما بالوسائل الكيميائية أو الفيزيائية (Shin et al., 2010; Brunetti et al., 2018).

من بين الطرق العديدة التي تم استكشافها لتحسين الخصائص الموصلة للجرافين، أظهرت بعض الطرق وعدًا أكثر من إقحام طبقة قليلة من الجرافين (FLG) بواسطة  $FeCl_3$  (Khrapach et al., 2012; Bointon et al., 2014)، في هذه العملية تكون جزيئات  $FeCl_3$  قادرة على الاختراق بين طبقات الجرافين، مما يتسبب في تأثير المنشطات القوية.

ينتج عن هذا تقليل مقاومة الصفيحة لطبقة قليلة من الجرافين المقسم (i-FLG) بما يصل إلى أمرين من حيث الحجم (Khrapach et al., 2012)، بالإضافة إلى زيادة كبيرة في وظيفة عمل العينة (Bointon et al., 2010; WF). بالإضافة إلى هذه السمات المرغوبة للغاية، فإن i-FLG ثابت إلى مستويات عالية من الرطوبة عبر نطاق واسع من درجات الحرارة (Wehenkel et al., 2010) ويمكن معالجته في مناطق واسعة (Bointon et al., 2010; Walsh et al., 2018)، تم عرض i-FLG حتى الآن كقطب كهربائي شفاف في الأجهزة الإلكترونية الضوئية مثل أجهزة الكشف الضوئي (Withers et al., 2013; de Sanctis et al., 2017) وأجهزة الإضاءة المرنة (Torres Alonso et al., 2016).

من المتطلبات الرئيسية الأخرى لزيادة EPBT هو استقرار أجهزة OPV، تم تحديد مسارات التحلل المختلفة الموجودة في أجهزة OVP، بما في ذلك الاستقرار الحراري للطبقات النشطة (Wong et al., 2014)، والأكسدة الضوئية (Razzell-Hollis et al., 2014; Speller et al., 2019)، أكسدة الغلاف الجوي (Weu et al., 2019)، ودخول الماء إلى الخلية (Glen et al., 2016)، بصرف النظر عن مسارات التحلل هذه، هناك أدلة مهمة على أن ITO يساهم في التدهور بسبب دخول أيونات الإنديوم في الطبقات النشطة، بسبب الظروف الحمضية من PEDOT: طبقات نقل ثقب (Gallardo et al., 2007; PSS (HTL) وآخرون، 2007; Sharma وآخرون، 2011)، لذلك فإن العثور على قطب كهربائي مناسب ليحل محل ITO أمر بالغ الأهمية لتطوير تقنيات OPV والتكلفة المنخفضة للطاقة المتجددة.

أحد هؤلاء المرشحين لاستبدال قطب كهربائي هو الجرافين والذي اكتسب الشهرة بعد اكتشافه في عام 2004 (Novoselov et al., 2004)، وسرعان ما أصبح الجرافين أحد أكثر المواد التي تمت دراستها بدقة في القرن الحادي والعشرين (Novoselov et al., 2005; Castro Neto et al., 2009)، والميكانيكية (Lee وآخرون، 2008)، والخصائص البصرية (Nair وآخرون، 2008).

نظرًا لترتيب السداسي ثنائي الأبعاد (2D) لذرات الكربون، يتمتع الجرافين بقوة ميكانيكية ممتازة وموصلية عالية، بينما يكون أيضًا رقيقًا بدرجة كافية للحصول على انتقال ممتاز للضوء في النطاق المرئي، لا تجعل هذه الخصائص المدمجة من الجرافين مادة ممتازة لاستخدامها كقطب كهربائي شفاف عبر العديد من التطبيقات فحسب، بل إنها واعدة بشكل خاص لأجهزة OPV، لأنها تتيح للأجهزة الاستفادة من المرونة الكامنة في مواد OPV، ومع ذلك، فقد ثبت أن تصنيع قطب جرافين مناسب يمكنه منافسة خصائص ITO يمثل تحديًا، تتميز عينات الجرافين ذات المساحة الكبيرة التي تمت زراعتها بواسطة ترسيب البخار الكيميائي (CVD) بمقاومة عالية للصفائح بالمقارنة مع الجرافين المقشر ميكانيكيًا (Sun et al., 2010)، ومقاومة أعلى بكثير للصفائح من ITO.



قبل استخدامها في أجهزة OPV، تم تنظيف أقطاب i-FLG باستخدام معالجة ٥ دقائق للأشعة فوق البنفسجية / الأوزون (منظف للأشعة فوق البنفسجية / الأوزون، Ossila) من أجل تحسين ترطيب سطح i-FLG بواسطة طبقة نقل الفتحة (HTL)، تم إجراء تصنيع جهاز OPV وفقاً للتصميم القياسي ونسب المزج لـ PTBV (أجهزة He et al OPV BM-PCV، Ding et al، ٢٠١١). يتم تدوير محلول مائي من بولي (٣،٤-ethylenedioxythiophene) سلفونات البوليسترين (PEDOT:PSS)، تم شراؤه من Ossila (HTL Solar، Ossila)، لتكوين HTL بسمك ٤٠ نانومتر فوق الأنود i-FLG. يتم تحضير محلول الطبقة النشطة غير المتجانسة (BHJ) من خليط من بولي

[bis-(4,8-ethoxy)benzo[2,1-b]thiophene-5,10-diyl)-2,2'-bithiophene-5,5'-diyl] (PTBV-3,4-thieno[2,2'-b]thiophene-5,5'-diyl) مانح بوليمر و (PCV-BM-Phenyl-CV-butyric acid methyl ester) متقبل الفوليرين حيث يتم خلط هذين المركبين بنسبة ١:١,٥ في محلول ثنائي كلورو بنزين (DCB) مع ٣٪ / حجم ١,٨-ديودوكتان (DIO)، ثم يتم غزل محلول BHJ هذا على HTL بسمك ٩٠ نانومتر. أخيراً، يتم غلق طبقة نقل الإلكترون من أكسيد الزنك ((ZnO ETL)) على BHJ ويتم ترسيب كاثود الألومنيوم عن طريق التبخر الحراري، باستخدام قناع تبخر مخصص لتحديد المنطقة النشطة للخلايا الشمسية، لم يتم تغليف الأجهزة بحيث يمكن فهم تأثير تدهور الغلاف الجوي على الأجهزة. التوصيف:

تم استخدام Raman Spectroscopy لتوصيف i-FLG، كما تم إثباته على نطاق واسع في الأعمال السابقة، وتم استخدام مجهر متعدد الأغراض مخصص (Sanctis et al، ٢٠١٧)، مع ليزر ٣٠-٥٠ ميجاوات، ٥١٤ نانومتر (٢ ثانية وقت التعرض، ١ ميكرومتر بقعة قطر)، وأيضاً تم التقاط أطياف رامان بشكل دوري على مساحة ٣٠ × ٣٠ ميكرون، مما يسمح بإنتاج خريطة رامان، ويمكن ملاحظة المنشطات عبر العينة من خلال التحول النسبي في موضع ذروة G من طيف رامان. ومن ثم، يمكن استخدام خرائط رامان لوصف متوسط المنشطات في العينة.

في هذا التحقيق، صنع أقطاب i-FLG ونستخدمها لإنتاج أجهزة OPV عاملة، باستخدام الطبقة النشطة غير المتجانسة (PTBV) (PCV-BM / BHJ)، لقد تم بالفعل تمييز الموصلية الكهربائية والنفاذية الضوئية والتشكل السطحي لـ i-FLG ونشرها في مكان آخر (Khrapach et al، ٢٠١٢؛ Bointon et al، ٢٠١٤، ٢٠١٥؛ Wehenkel et al، ٢٠١٥؛ Walsh et al، ٢٠١٨) من قبل مجموعتنا، حيث تتم مقارنة هذه الأجهزة بالأجهزة المصنعة جنباً إلى جنب باستخدام ITO المتاح تجارياً باعتباره الأنود، في حين أن مقارنة مقاييس أداء الجهاز أمر بالغ الأهمية لتحديد مواد جديدة لتصنيع جهاز OPV، فإن التحقيق في التأثير على استقرار الجهاز يعد أيضاً عاملاً مهماً وغالباً ما يتم تجاهله، على هذا النحو تم إجراء دراسات ثبات الجهاز تحت كل من الإضاءة المستمرة والدورية، وأعطت النتائج نظرة ثاقبة على طرق تحسين استقرار الجهاز عن طريق استبدال ITO كمادة الأنود.

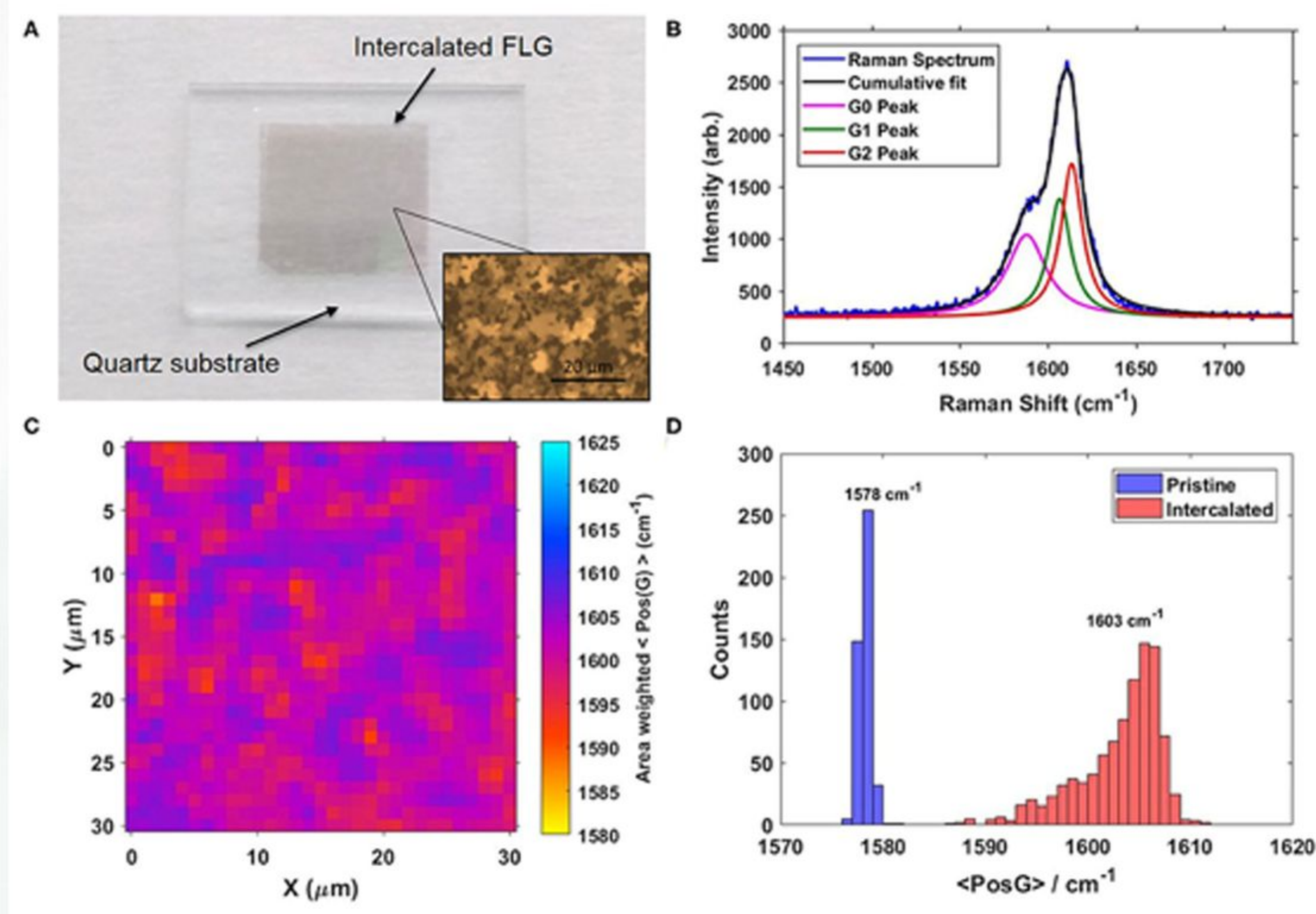
#### ٢. المواد والأساليب

في هذه الفقرة سنقوم بتفصيل المواد والطرق المستخدمة في تصنيع وتوصيف أجهزة OPV المصنوعة من أقطاب ITO و i-FLG. التصنيع:

تم إجراء نقل وإقحام عينات FLG باتباع الإجراءات المنصوص عليها في الأعمال السابقة (Khrapach et al، ٢٠١٢؛ Walsh et al، ٢٠١٨)، لقد تم شراء عينات FLG المزروعة على ركائز Ni / Si / SiO<sub>2</sub> من سوبر ماركت الجرافين، ومغطاة بطبقة واقية من بولي (PMMA) (Methyl Methacrylate)، كما تم استخدام محلول FeCl<sub>3</sub> لحفر محفز Ni، مما يسمح بنقل FLG إلى ركيزة زجاجية، وبعد تنظيف وإزالة الطبقة الواقية من PMMA باستخدام الغسل في الأسيتون وكحول الأيزوبروبيل (IPA)، تم إقحام عينات FLG مع FeCl<sub>3</sub> باستخدام طريقة الفرن ثلاثي المناطق، وتم تسخين المادة الفاصلة FeCl<sub>3</sub> إلى درجة حرارة ٣١٥ درجة مئوية مما أدى إلى تساميها، بينما تم الحفاظ على العينة عند درجة حرارة ٣٦٠ درجة مئوية ويسمح هذا لجزيئات FeCl<sub>3</sub> بالاختراق بين طبقات الجرافين، مما يؤدي إلى تداخل عينة FLG.



تتكون i-FLG من طيف رامان لعينة G كما يوضح الشكل ذروة من ثلاث قمم فرعية، تتعلق ببيئات المنشطات G قمة المختلفة في العينة الناتجة عن الاختلاف المذكور أعلاه في التدرج المتداخل. يمكن قياس ذلك من خلال (Walsh et al, 2018)، كما هو موضح في المعادلة (1)



الشكل 1

٣ مقسم بطبقة قليلة من قطب FeCl صورة ١ × ١ سم (A) Ni CVD الجرافين مع إدراج مكبر يظهر بنية خليط من الجرافين. ٣. تتسبب ذروة طيف رامان من الجرافين المقحم G- (B) G٠ و G١ وتشكيل ثلاث قمم فرعية، G في تقوية ذروة p-doping (2 interalant)، كل منها يتعلق بمراحل مختلفة من G و G خريطة رامان لعينة الجرافين المقسمة التي تظهر ذروة (C) الخاص بنا. <PosG> كما تم حسابها بواسطة مقياس ناتج عن عدم انتظام طبقة قليلة <PosG> التباين في <PosG> من سمك الجرافين، مع زيادة المنشطات (وبالتالي في المناطق الأكثر سمكاً من العينة) رسم بياني تم إنشاؤه من خرائط رامان ٣٠ × ٣٠ ميكرومتر (D) Pristine gi-FLG لعينات (المعادلة رقم 1)

تم قياس مقاومة الألواح لعينات الجرافين باستخدام طريقة مسبار من ٤ نقاط بعد أن تم تقطيع العينات، تم قياس قيم وظيفة العمل للعينات عن طريق المسح المجهرى لقوة كلفن (SKPFM) على مساحة ٢٠ × ٢٠ ميكرون. يتم استخدام جهاز محاكاة الطاقة الشمسية من الفئة ABB (Newport)، ٩٤٠١١A لتعريض أجهزة OPV إلى طيف AM1,5G بإشعاع 1 Sun. يتم قياس خصائص الجهد الحالي (IV)، حيث يتم إجراء عمليات مسح للجهد للأمام والعكس بين ١ و -١ فولت، بخطوة جهد ١٠ مللي فولت وزمن استقرار قدره ١٠ مللي ثانية، كما تم أخذ القياسات في كل من الظروف الفاتحة والظلام لتوصيف الأجهزة بشكل كامل، تم التحقق من ثبات أجهزة OPV بطريقتين الأولى حيث تم قياس أداء الجهاز تحت الإضاءة المستمرة والأخرى حيث تم تمييز الأجهزة بشكل دوري بين تخزينها في مجفف، تم التقاط أربعة منحنيات كل ٦٠ ثانية تحت إضاءة مستمرة على مدى ساعة واحدة، بينما تم تمييز أجهزة الإضاءة الدورية عدة مرات خلال فترة ١١ يومًا، أو حتى فشل الجهاز.

#### النتائج

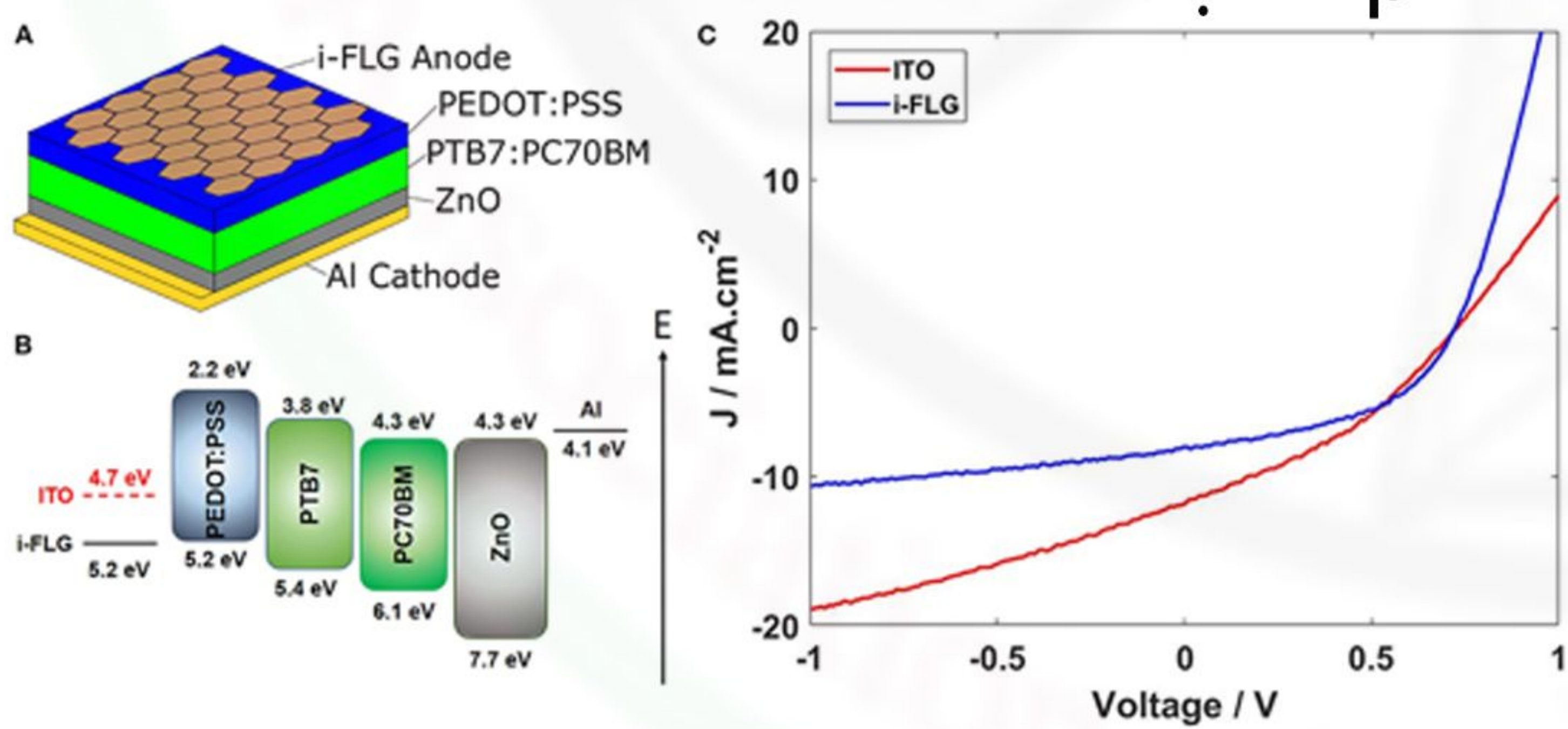
يوضح الشكل صورة بصرية لقطب الجرافين المقحم على ركيزة كوارتز ويظهر الشكل الداخلي صورة مجهر بصري مكبرة لفيلم FLG (شريط المقياس معروض)، ينمو الجرافين الناتج عن CVD بطريقة مرقعة، مع نطاقات الجرافين الفردية التي تمتد حوالي ١٠ ميكرومتر، هذا يعطي سطح العينة خشونة متأصلة بسبب التباين في عدد الطبقات في كل مجال من مجالات الجرافين، وينتج عن هذا أيضًا تباين في تعاطي المنشطات للعينة المقحمة بسبب الاختلاف في مراحل الجزيئات المتقاطعة، يستخدم التحليل الطيفي لرامان لتوصيف المنشطات لعينة الجرافين، مما يتيح الوصول إلى مجموعة متنوعة من المعلومات المهمة مثل ظروف المنشطات، والسلالة، وعدد الطبقات وغيرها.

يمكن استخلاص مستوى المنشطات بسهولة عن طريق حساب التحول النسبي في ذروة G مقارنة بعينة غير مملوءة كما وصفها Lazzeri, Mauri (2006)،

$$\langle PosG \rangle = \frac{PosG_0 \frac{AreaG_0}{2} + \sum_{i=1}^2 PosG_i AreaG_i}{\frac{AreaG_0}{2} + \sum_{j=1}^2 AreaG_j}, \quad (1)$$



تسمح وظيفة عمل i-FLG بمطابقة أفضل لمستوى الطاقة لطبقة نقل الفتحات (PEDOT: PSS)، يؤدي هذا إلى تحسين قدرات استخراج الشحنة لجهاز OPV عند مقارنته بالأجهزة المناظرة في ITO. يمكن رؤية هذا التحسن في الشكل ٢C من شكل المنحنى الرابع لجهاز i-FLG. يستخدم منحنى IV لتقييم أداء أجهزة الخلايا الشمسية من خلال مقارنة قيم الكفاءة المحسوبة، إلى جانب العديد من مقاييس أداء الجهاز الأخرى، تؤدي وظيفة العمل المتزايدة لأقطاب i-FLG إلى زيادة عامل التعبئة بنسبة ٤٧,٥٪ مقارنة بـ ٣٦,٤٪ لأجهزة ITO، فضلاً عن انخفاض مقاومة السلسلة وزيادة مقاومة التحويل. ومع ذلك، كان أداء أجهزة ITO أفضل مع كفاءة قصوى تبلغ ٣,١٥٪ ومتوسط كفاءة للجهاز يبلغ ٢,٤٣ ± ٠,١١٪، مقارنة بذروة ومتوسط كفاءة ٢,٧٨٪ و ١,٨٣ ± ٠,٢٩٪ لأجهزة i-FLG. تم حساب متوسط كفاءات الجهاز من ١١ جهاز ITO و ٥ أجهزة i-FLG. ترجع الكفاءة الأعلى إلى ISC الأكبر لأجهزة ITO الناجم عن نفاذية ITO العالية بحوالي ٨٥٪، مقارنة بنفاذية i-FLG بنسبة ٧٥٪ عند ٥٥٠ نانومتر هذا يسمح لامتصاص عدد أكبر من الفوتونات من قبل BHJ وبالتالي توليد ضوئي أكبر. على الرغم من ذلك، فإن الاختلاف في كفاءة الجهاز صغير نسبياً، بينما يمكن ملاحظة أن هناك تحسناً كبيراً في شحن النقل عند استخدام أقطاب i-FLG.



الشكل ٢:

(A) منحنيات IV لأفضل أجهزة OPV أداء مع أقطاب ITO و i-FLG، على التوالي (المنحنيات الداكنة المتوفرة في المواد التكميلية).

(B) رسم تخطيطي لمستوى الطاقة لأجهزة OPV التي تم التحقيق فيها. يتم قياس وظيفة عمل القطب الكهربائي i-FLG بواسطة SKPFM، بينما تم استخدام مرجع أدبي لـ ITO.

(C) مخطط جهاز OPV.

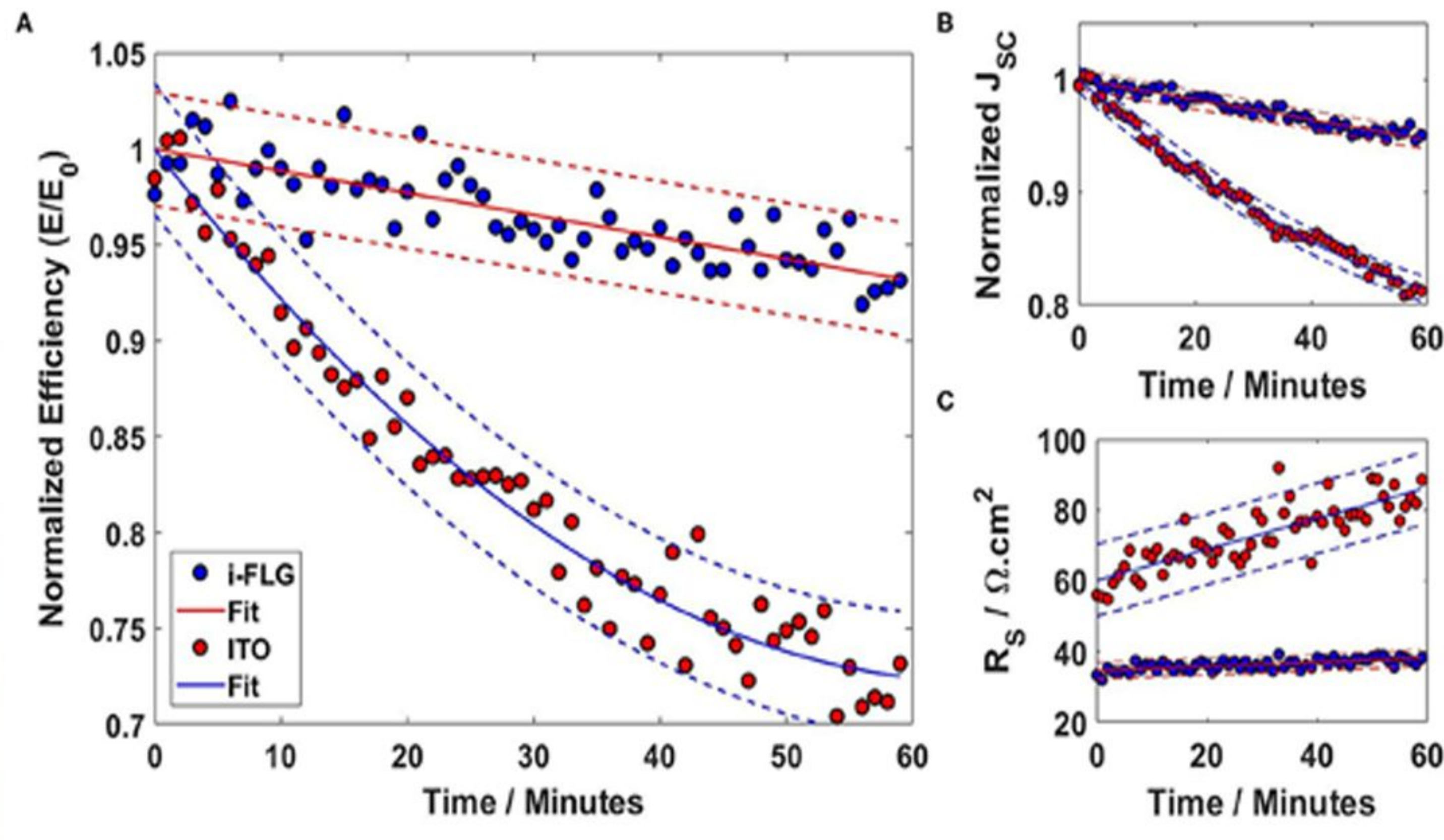
يوزن هذا المقياس انزياح الذروة النسبي لكل قمة فرعية حسب مساحتها (peak, as the G-peak narrows half area for G<sub>0</sub>). تم تطبيقها إلى المجموع منطقة الذروة. باستخدام مقياس PosG هذا، تم إنشاء خريطة الإحكام عبر منطقة ٣٠ × ٣٠ ميكرون في الشكل ١C، يتم بعد ذلك تحويل خرائط المناطق المختلفة إلى رسوم بيانية لمقارنة درجة الإحكام في عينات مختلفة بشكل أفضل في الشكل ١D، نعرض المدرج التكراري PosG للعينات البكر والمقسمة، مع عرض متوسط قيم PosG فوق الرسوم البيانية الخاصة بكل منها. التباين في قيمة <PosG> ناتج عن التباين في سمك العينة. ينتج عن ذلك ظروف مرحلية مختلفة، حيث أن المساحات السميكة من الجرافين عادةً ما تتداخل بشكل أفضل من المناطق الرقيقة، وبالتالي تتلقى مستوى أعلى من المنشطات. يتضح من الرسم البياني أن العينة بأكملها قد تم إحكامها، مما أدى إلى وجود مادة قطب كهربائي مخدر بدرجة عالية مع مقاومة منخفضة للصفائح وزيادة وظيفة العمل.

تم تصنيع أجهزة OPV ذات الهيكل Quartz / Anode / PEDOT: PSS / PTBV / PCV-BM / ZnO / Al باستخدام كل من ITO و i-FLG كمواضع الأنود، على التوالي.

يوضح الشكل ٢A هيكل الأجهزة التي تستخدم i-FLG كأنود. في هذه البنية، يحدث امتصاص الفوتونات في طبقة BHJ حتى تصل إلى حد عند واجهة المتبرع / المستقبل (PTBV: PCV-BM: BHJ)، مكونة إكسيتونات تنتشر عبر طبقة BHJ حتى تصل إلى حد عند واجهة المتبرع / المستقبل (Yan et al, ٢٠١٨)، يسمح هذا للإكسيتون بالانفصال إلى ناقلات شحنة (إلكترونات وثقوب)، والتي يتم نقلها بعد ذلك من خلال المواد المانحة / المستقبلية وطبقات نقل الإلكترون / الثقوب، يظهر هيكل نطاق الطاقة الذي تم إنتاجه نتيجة لهيكل الجهاز، في الشكل ٢B يتم تحديد فجوة النطاق للخلية الشمسية من خلال الفرق في طاقة HOMO للمركب المانح و LUMO للمركب المستقبل، والذي في هذه الحالة هو ١,١ eV، يكمن الاختلاف الرئيسي بين الجهازين المصطنعين في الاختلافات بين أقطابهم، يمتلك القطب الكهربائي i-FLG وظيفة عمل أعلى بكثير نظراً لانخفاض مستوى فيرمي لطبقات الجرافين الناتجة عن المنشطات من الإحكام.



ومن المحتمل أن تكون بسبب الاختلاف في دفعات OPV بدلاً من نشأتها من اختلاف في الأقطاب الكهربائية، كما تشير هذه النتائج إلى أن i-FLG ليس فقط قطباً أفضل أداءً من حيث استخلاص الشحنة، ولكنه أيضاً أكثر مقاومة للتدهور المرتبط بتشغيل الجهاز.



الشكل ٣:

(A) استقرار الكفاءة المعياري بمرور الوقت لأجهزة ITO و i-FLG. تُظهر الخطوط الصلبة ملائمة البيانات، بينما تُظهر الخطوط المتقطعة نطاق ثقة بنسبة ٩٥٪.

(B) يتم تطبيع البيانات لأداء الجهاز عند  $t = 0$ . (B) التباين في تيار الدائرة القصيرة المعياري بمرور الوقت.

(C) التباين في مقاومة سلسلة الجهاز بمرور الوقت.

يعتبر سلوك الانحلال الذي تظهره الأجهزة القائمة على ITO نموذجياً للعديد من أجهزة OPV، حيث يُظهر انخفاضاً سريعاً أولاً في الكفاءة فيما يُعرف باسم الحرق في الطور، قبل العودة إلى معدل تدهور أبطأ (MateKer and McGehee, ٢٠١٧)، بتركيب كلتا مجموعتي البيانات مع معادلات الانحلال، وجدنا أن تحليل أجهزة i-FLG يخضع لقانون انحلال الطلب الصفري، بينما تخضع أجهزة ITO لقانون الانحلال من الدرجة الثانية؛ كما هو موضح في المعادلتين (٢) و (٣)، على التوالي.

$$E(t) = E(0) \lambda t \quad (2)$$

$$\frac{1}{E(t)} = -\lambda t + \frac{1}{E_0} \quad (3)$$

حيث  $E_0$  هي الكفاءة في الوقت  $t = 0$ ،  $E(t)$  هي الكفاءة المقاسة بعد بعض الوقت  $t$ ، و  $\lambda$  هي ثابت الانحلال،

بعد التوصيف الأساسي لأجهزة OPV، تم التحقق من ثباتها في التدهور الجوي عن طريق قياس أداء الجهاز تحت الإضاءة المستمرة، يرجع الانخفاض في الأداء إلى كل من التعرض المستمر للضوء والأضرار التي تلحق بالأجهزة من العوامل الجوية، مثل الرطوبة وأكسدة الطبقات النشطة (Yilmaz et al., ٢٠١٧)، تم تطبيع كفاءات الجهاز المعروضة مع أداء الجهاز في بداية القياس لإظهار التغيير في الأداء بشكل أفضل بمرور الوقت.

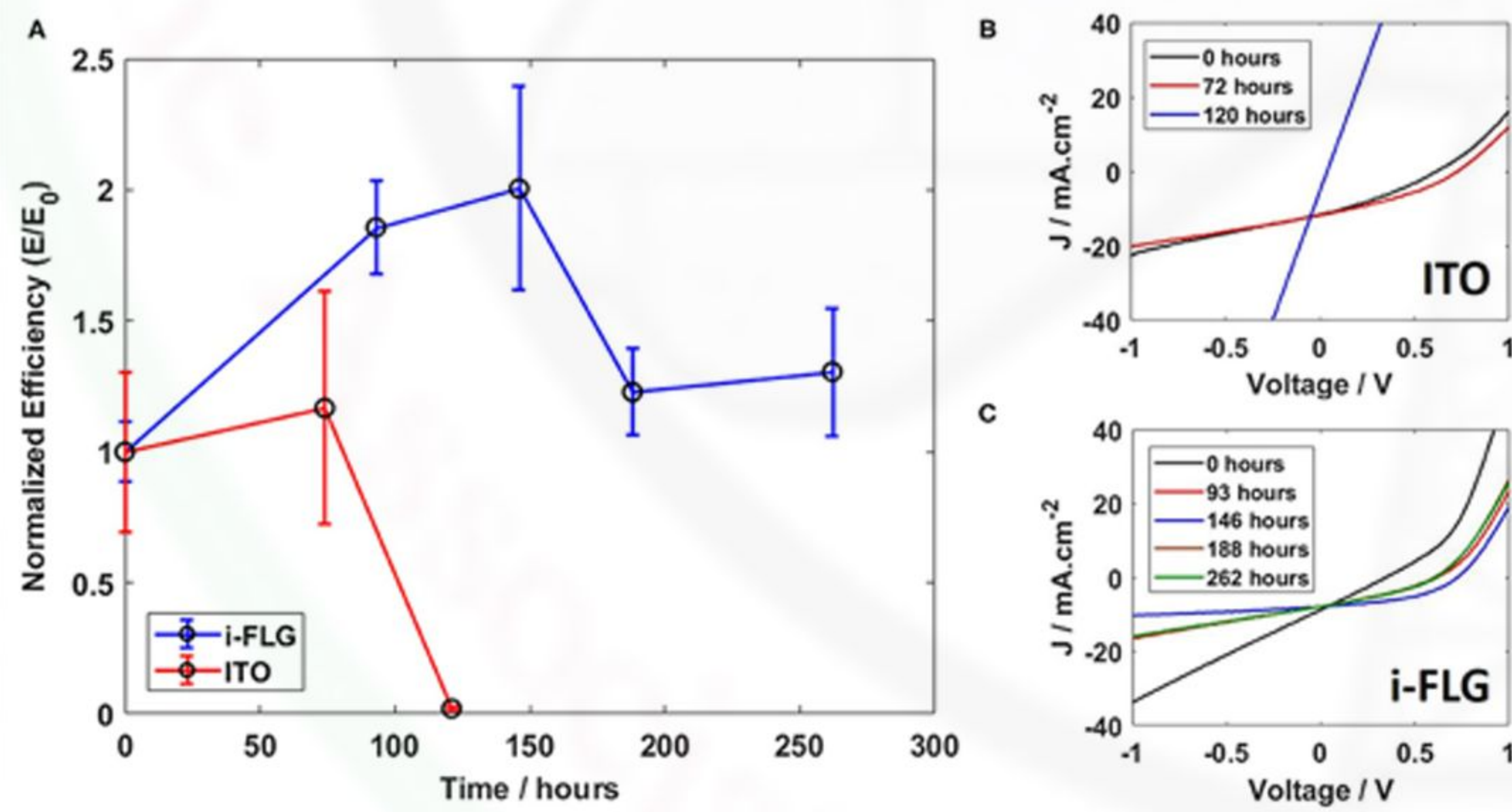
يوضح الشكل ٣A بيانات الكفاءة المعيارية لكلا الجهازين خلال الساعة الأولى من الاختبار. كما هو موضح في الرسم البياني، تتدهور كفاءة جهاز ITO بسرعة أكبر بكثير من جهاز i-FLG، حيث تنخفض بنسبة ٢٠٪ من كفاءته الأصلية خلال أول ٣٠ دقيقة قبل أن يبدأ معدل التدهور في الانخفاض، وتُظهر أجهزة i-FLG معدل تدهور أبطأ بكثير، مما يُظهر انخفاضاً خطياً في الكفاءة يبلغ حوالي ٥٪ على مدار الساعة الكاملة من التعرض، مقارنةً بانخفاض أكثر من ٢٥٪ لوحظ في أجهزة ITO، هذا الانخفاض في الكفاءة ناتج بشكل أساسي عن انخفاض في تيار الدائرة القصيرة الذي لوحظ لكلا الجهازين، ومع ذلك كما هو الحال مع الكفاءة، ينخفض تيار ماس كهربائي لأجهزة ITO بسرعة أكبر بكثير من أجهزة i-FLG، كما هو موضح في الشكل ٣B بالإضافة إلى الانخفاض في تيار الدائرة القصيرة، يمكن ملاحظة أن المقاومة التسلسلية لأجهزة ITO تزداد أيضاً بشكل أسرع من i-FLG في ظل ظروف الإضاءة نفسها (الشكل ٣C).

تزداد المقاومة التسلسلية للأقطاب الكهربائية i-FLG بشكل طفيف للغاية خلال فترة الاختبار، وتبقى أقل من  $40 \Omega \text{ cm}^2$  سم ٢ طوال مدة الفحص، ومع ذلك تبلغ مقاومة سلسلة أجهزة ITO حوالي ٦٠ سم ٢ في بداية القياس وتختلف بمقدار ٢٠ سم ٢ بين كل قياس، وتزداد في النهاية بحوالي ٢٥ سم ٢ بعد ساعة الاختبار، تفاوتت مقاومة التحويل لكلا المجموعتين من الأجهزة بشكل كبير أثناء قياسات الإضاءة المستمرة،

ومع ذلك ظلت القيم المتوسطة ثابتة عند حوالي ١٤٠ سم ٢ لـ ITO و ١١٥ سم ٢ لأجهزة i-FLG، تشير مقاومة التحويل المنخفضة لأجهزة i-FLG إلى مسارات تيار بديلة موجودة في



قد يكون هذا التأثير بسبب حقيقة أن الأجهزة كانت مخزنة في مجفف بين كل قياس متتالي، مما يحد من الأضرار التي قد تلحق بالجهاز والتي يمكن أن تنتج عن التعرض للضوء والعوامل الجوية مثل الرطوبة والتعرض للأكسجين، عند مقارنة أداء أجهزة i-FLG بأجهزة ITO (الشكل ٤A)، لاحظنا أنه بعد ٣ أيام من القياس الأول، أظهرت كلتا المجموعتين زيادة في الكفاءة الطبيعية الناتجة عن زيادة جهد الدائرة المفتوحة لكلا الجهازين (هو مبين في الشكل ٤B و ITO والشكل ٤C لـ i-FLG). من المحتمل أن يكون هذا بسبب إزالة المذيب المتبقي في BHI خلال الفترة في المجفف، مما يسمح للمركبات المانحة / المستقبلية بإعادة الترتيب في BHI، مثل هذا التأثير من شأنه أن يقلل من إعادة تركيب حامل الشحنة غير المرغوب فيه، مما يزيد من جهد الدائرة المفتوحة، ما هو ملحوظ في هذا القياس هو أنه بعد ١٠٠ ساعة فشلت جميع أجهزة ITO، بينما حافظت جميع أجهزة i-FLG على أداء أفضل من القياس الأصلي لأكثر من ٢٥٠ ساعة، يشير هذا إلى أن i-FLG لديه القدرة على تحسين عمر أجهزة OPV بشكل كبير، وإزالة ITO غير المستقر والمكلف من الأجهزة تمامًا.



الشكل ٤:

(A) الاستقرار الدوري الطبيعي للأجهزة المخزنة بشكل متقطع في مجفف.  
(B, C) منحنيات IV لقياسات الكفاءة الدورية لأجهزة ITO و i-FLG (C).

من المحتمل أن يكون معدل الانحلال المرتفع الذي تعرضه أجهزة ITO ناتجاً عن عوامل داخلية / خارجية إضافية تؤثر على تدهور الجهاز في أجهزة ITO، مقارنة بأجهزة i-FLG، هذا يعني أنه في حين أن كلا الجهازين سيتأثران بالمثل بالظروف الجوية التي يتعرض لها الجهازان، فإن عوامل إضافية تؤثر على أجهزة ITO، المنافس الرئيسي لجانب رئيسي من تدهور الجهاز الذي يؤثر على الأجهزة القائمة على ITO بشكل أقوى من أجهزة i-FLG هو حموضة طبقة PEDOT: PSS التي تضر بأقطاب ITO (Girtan and Rusu، ٢٠١٠؛ Sharma et al، ٢٠١١)، وهذا ما يفسر ارتفاع المقاومة المتسلسلة لأجهزة ITO ولماذا لم تظهر أجهزة i-FLG نفس الزيادة، بالإضافة إلى ذلك يمكن أن يؤدي هذا الضرر الذي يلحق بـ ITO إلى دخول أيونات الإنديوم إلى طبقات البوليمر بالجهاز، مما يؤدي إلى زيادة سرعة تدهور الجهاز عن طريق إنشاء عيوب في الطبقات النشطة للجهاز، ويمكن أن يتسبب هذا التلامس المنتشر في تكوين طبقات حجب شحنة مساحة كبيرة، وقد لوحظ أيضاً حدوث ذلك عند الكاثود Al بسبب أكسدة Al في واجهة Al / ZnO (Wang et al، ٢٠١١). لقد ثبت أن i-FLG منرن للغاية للتلف من مجموعة من الظروف البيئية، مثل البيئات المسببة للتآكل (Srimaneepong et al، ٢٠٢٠) أو ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة (Wehenkel et al، ٢٠١٥).

من المحتمل أن مقاومة الظروف الحمضية تمنع تلف القطب الكهربائي i-FLG، في حين أن القطب الكهربائي ITO معرض جداً لهذا النوع من الضرر، على الرغم من أن هذا سيتطلب مزيداً من الدراسة لإثبات ذلك بشكل صريح، مصادر التحلل الأخرى التي ستظل تؤثر على أجهزة i-FLG هي في المقام الأول دخول جزيئات الماء والهواء إلى الطبقات النشطة للجهاز، يؤدي هذا إلى أكسدة جزيئات المتبرع والمستقبل، مما يزيد من كثافة المصيدة ويقلل التيار الضوئي الذي تولده الخلية. يوضح الشكل ٤ أداء أجهزة OPV القائمة على i-FLG و ITO المعرضة للإضاءة الدورية في ظل هذه الظروف، يتم أداء الأجهزة لفترة زمنية أطول بكثير قبل التحلل، أي لأكثر من ٢٥٠ ساعة مقارنة بالأجهزة التي تخضع لإضاءة مستمرة،



### مناقشة

في الختام، يثير تحقيقنا دليلاً على أن استبدال أقطاب ITO في أجهزة OPV يمكن أن يحسن بشكل كبير من استقرار أداء الجهاز، أثبتت الأجهزة القائمة على القطب Intercalated FeCl<sub>3</sub> FLG أنها أكثر استقراراً من الأجهزة القائمة على ITO تحت كل من الإضاءة المستمرة والدورية، يسلط هذا الضوء على فائدة غير مكتشفة نسبياً تتمثل في استبدال ITO بأقطاب شفافة تعتمد على الجرافين في أجهزة OPV، يتمثل الجانب الرئيسي لتدهور الجهاز الذي يؤثر على الأجهزة القائمة على ITO بشكل أقوى من أجهزة i-FLG في حموضة طبقة PEDOT: PSS التي تلحق الضرر بأقطاب ITO، يؤدي هذا التأثير إلى زيادة المقاومة المتسلسلة لأجهزة ITO، بينما لم تظهر أجهزة i-FLG نفس التأثير، في الواقع لقد ثبت أن i-FLG من جذاً للتلف من العديد من المصادر، ولكن على الأخص من الأحماض عالية الأس الهيدروجيني، مثل حمض الهيدروكلوريك، بسبب الخمول الكيميائي المثير للإعجاب لسطح الجرافين (Singh Raman and Tiwari, 2014; Kwon et al., 2018). في حالة عدم وجود تدهور بسبب الحموضة، يتأثر أداء الجهاز بشكل أساسي بدخول جزيئات الماء والهواء إلى الطبقات النشطة للجهاز. كانت كفاءة الأجهزة أقل من أجهزة OPV المماثلة المنشورة في الأدبيات لكل من أقطاب ITO و i-FLG، من المحتمل أن يكون هذا بسبب المواد المتاحة تجارياً المستخدمة في BHJ، وتصنيع أجهزة OPV التي لم يتم تحسينها بالكامل بعد نظراً لأنه تم إثبات كفاءات أعلى لأجهزة ITO في الماضي، فمن المحتمل أيضاً تحقيق كفاءات أعلى لأجهزة i-FLG أيضاً. بمجرد التحسين الكامل، يجب أن يركز العمل المستقبلي على التحقيق في مرونة جهاز i-FLG والتغيرات في الأداء. أبرزت التحقيقات السابقة أن الأقطاب الكهربائية القائمة على الجرافين تتفوق على أجهزة ITO في ظل ظروف الانحناء (KymaKis et al., 2013)، من المحتمل أيضاً أن يتم تحسين استقرار الجهاز وعمره باستخدام إجراءات تغليف الجهاز.

بيان توافر البيانات

تتوفر بيانات البحث الداعمة لهذا المنشور بشكل علني من المستودع المؤسسي لجامعة اكستر على:

<https://doi.org/10.26378/10.2984.exe>

### بعض مراجع المؤلف:

Balis, N., StrataKis, E., and KymaKis, E. (2017). Graphene and transition metal dichalcogenide nanosheets as charge transport layers for solution processed solar cells. *Mater. Today* 094–080, 19. doi: 10.1016/j.mattod.2017.03.018

CrossRef Full Text | Google Scholar

Bhandari, K. P., Collier, J. M., Ellingson, R. J., and Apul, D. S. (2010). Energy payback time (EPBT) and energy return on energy invested (EROI) of solar photovoltaic systems: a systematic review and meta-analysis. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 141–133, 47. doi: 10.1016/j.rser.2010.02.057

CrossRef Full Text | Google Scholar

Bointon, T. H., Jones, G. F., De Sanctis, A., Hill-Pearce, R., Craciun, M. F., and Russo, S. (2010). Large-area functionalized CVD graphene for work function matched transparent electrodes. *Sci. Rep.* 0:17474. doi: 10.1038/srep17474

PubMed Abstract | CrossRef Full Text | Google Scholar

Bointon, T. H., Khrapach, I., YaKimova, R., Shytov, A. V., Craciun, M. F., and Russo, S. (2014). Approaching magnetic ordering in graphene materials by FeCl<sub>3</sub> intercalation. *Nano Lett.* 1400–1401, 14. doi: 10.1021/nl404077v

PubMed Abstract | CrossRef Full Text | Google Scholar

Brunetti, F., Ulisse, G., Dianetti, M., Susanna, G., Innaccone, G., Fiori, G., et al. (2010). "Doped and textured graphene as electrode for organic solar cells," in *Proceedings for the 2010 IEEE 10th International Conference on Nanotechnology (IEEE-NANO) (Rome)*, 073–070. doi: 10.1109/NANO.2010.5388666

PubMed Abstract | CrossRef Full Text | Google Scholar



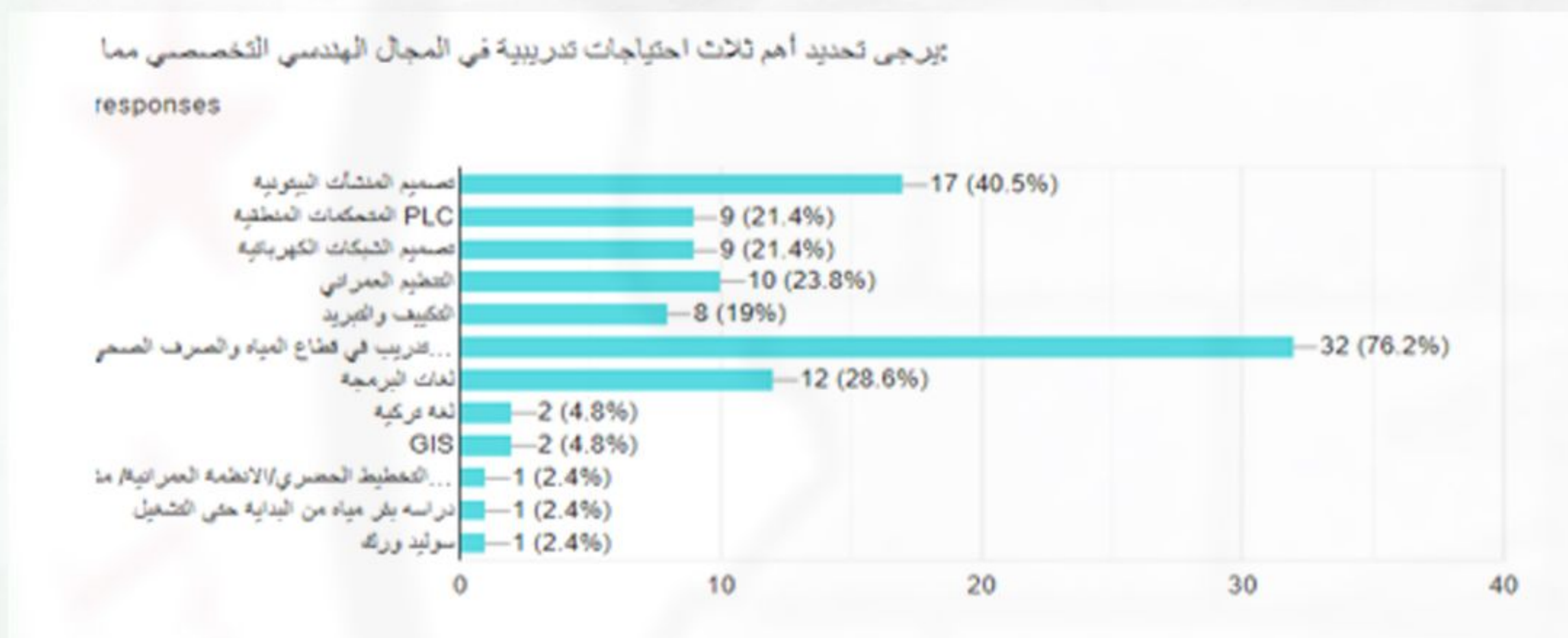


# تقرير مرحلي لعمل مكتب التدريب والتأهيل

## بقلم م.علي حلاق رئيس مكتب التأهيل والتدريب

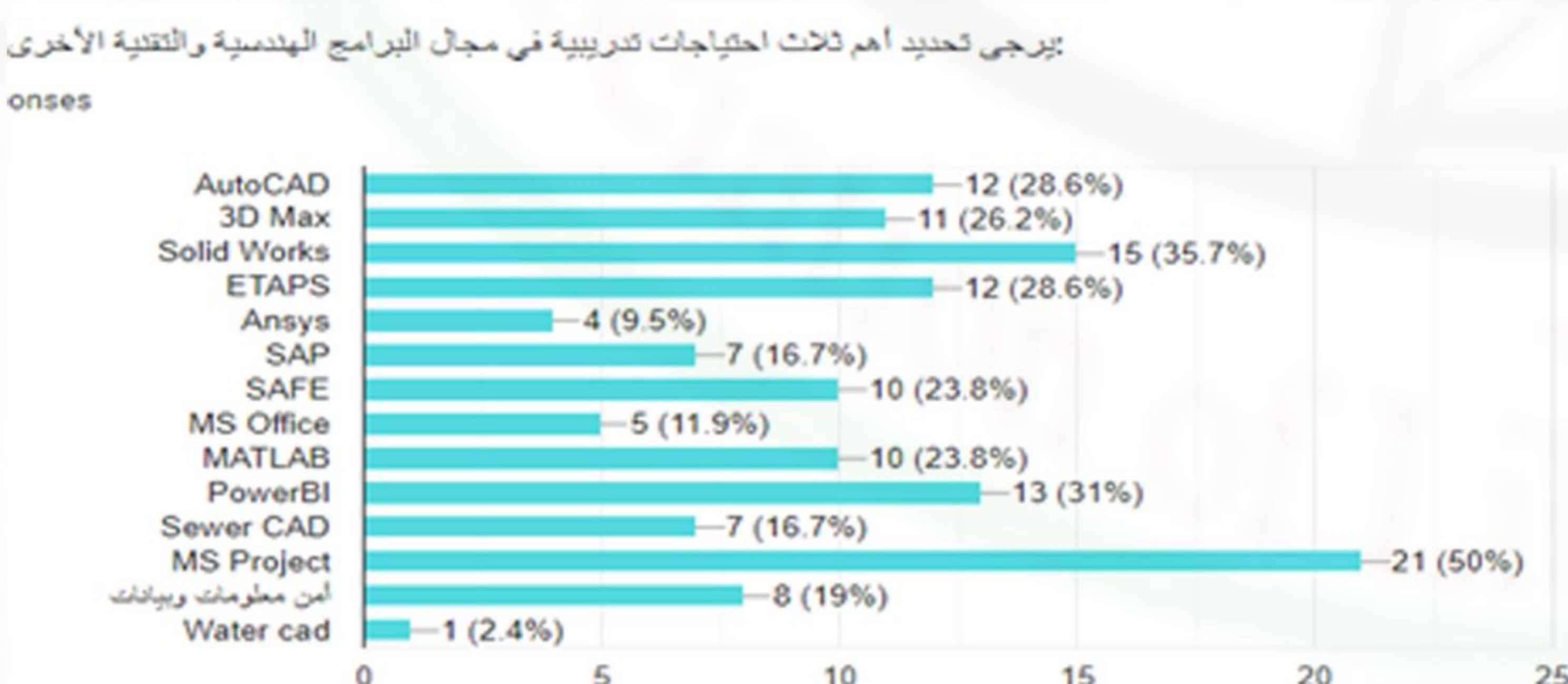
- كما قام مكتب التدريب بإجراء مسح للاحتياجات التدريبية لأعضاء فرع حلب لنقابة المهندسين الأحرار في ثلاث مجالات (مجال الاختصاص الهندسية...مجال البرامج الهندسية...المجال الإداري) واستجاب للاستبيان ٤٢ مهندس ومهندسة من مختلف الاختصاصات الهندسية، حيث أظهرت النتائج المتعلقة برغبات أعضاء النقابة في مجال الاختصاص الهندسية:

- ١- تدريب في قطاع الووش ٣٢ صوت (يوجد مدرب من النقابة).
- ٢- تصميم المنشآت البيتونية ١٧ صوت (يوجد مدرب من النقابة).
- ٣- لغات البرمجة ١٢ صوت (يوجد مدرب من النقابة).



أما في مجال البرامج الهندسية فقد أظهرت نتائج الاستبيان ما يلي:

- ١- برنامج MS Project ب ٢١ صوت (يوجد مدرب من النقابة).
- ٢- برنامج Solid Works ب ١٥ صوت (يوجد مدرب من النقابة).
- ٣- برنامج Power BI ب ١٣ صوت.



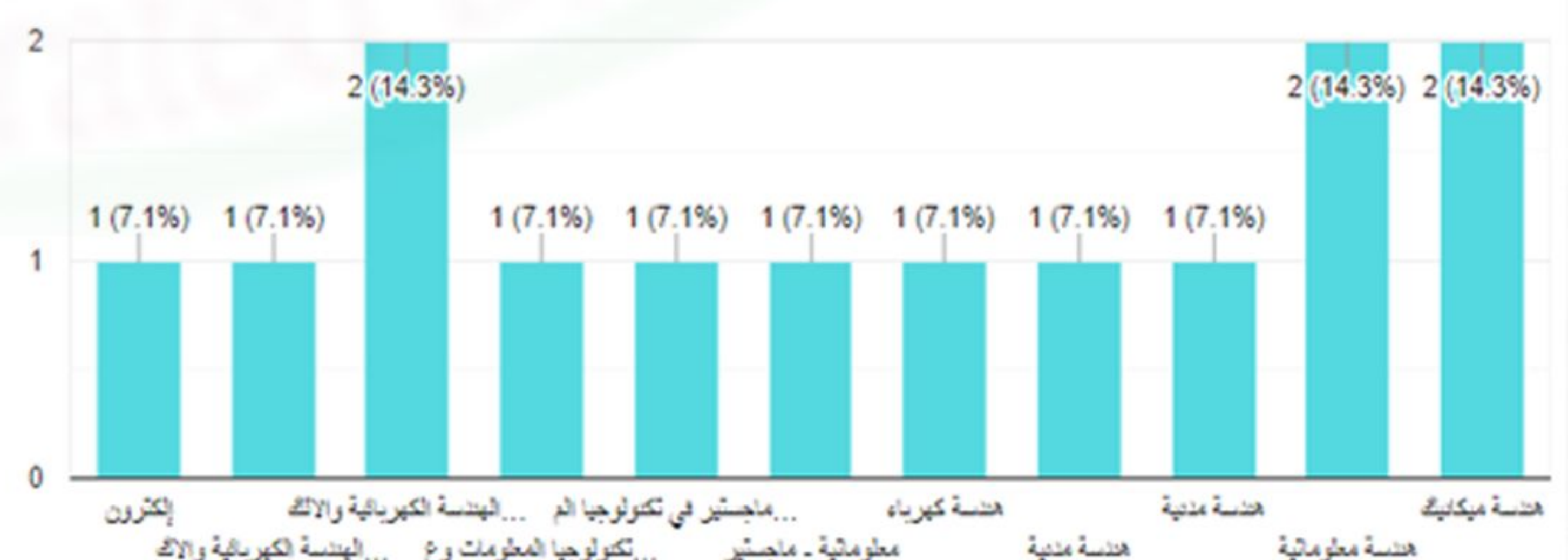
## مكتب التدريب والتأهيل:

انطلاقاً من رؤية النقابة الضامنة لدور المهندسين الريادي في خدمة المجتمع، وضمن نشاطات مجلس فرع حلب في دورته الخامسة قام مكتب التدريب والتأهيل في الفترة الممتدة من بداية شهر حزيران وحتى نهاية شهر آب بتنفيذ عدة أنشطة، والتي استهدفت أعضاء نقابة المهندسين الأحرار فرع حلب وذلك بغية تفعيل دورهم ورفع كفاءة المهندسين بما يساهم في تحقيق أهداف النقابة، وقد توزعت الأنشطة كما يلي:



## الشهر الأول مرحلة التخطيط:

- انطلاقاً من رؤية النقابة الضامنة لدور المهندسين الريادي في خدمة المجتمع، قام مكتب التدريب في مجلس فرع حلب بإجراء مسح للخبرات التدريبية من بين أعضاء فرع حلب لنقابة المهندسين الأحرار وقد تفاعل مع الاستمارة ١٠ مدربين ممن أبدى استعدادهم للتدريب باسم النقابة ضمن عدة مواضيع ومعظمهم أبدى استعدادهم للتدريب بشكل تطوعي والبعض أبدى استعدادهم للتدريب ضمن الحد الأدنى للأجور حيث شملت اختصاصات المدربين ما يلي:





# تقرير مرحلي لعمل مكتب التدريب والتأهيل

## بقلم م. علي حلاق رئيس مكتب التأهيل والتدريب

بالفترة ما بين ٢٠٢١/٧/١١ وحتى ٢٠٢١/٧/١٦ وشمل المحاور التالية:

- ☐ تهيئة معلومات المشروع.
- ☐ إعداد أنشطة المشروع وموارده.
- ☐ تتبع تقدم المشروع ومراقبة سير العمل.
- ☐ عرض حالة المشروع وإعداد التقارير.



في الشهر الثالث مرحلة التنفيذ والمتابعة:  
حيث سجل C++ تم تنفيذ تدريب على لغة برمجة  
على التدريب ٣٠ مهندس وقدم التدريب  
المهندس المتطوع صهيب بكور على منصة الزووم  
على مدار أربعة أيام لمدة ١٥ ساعة



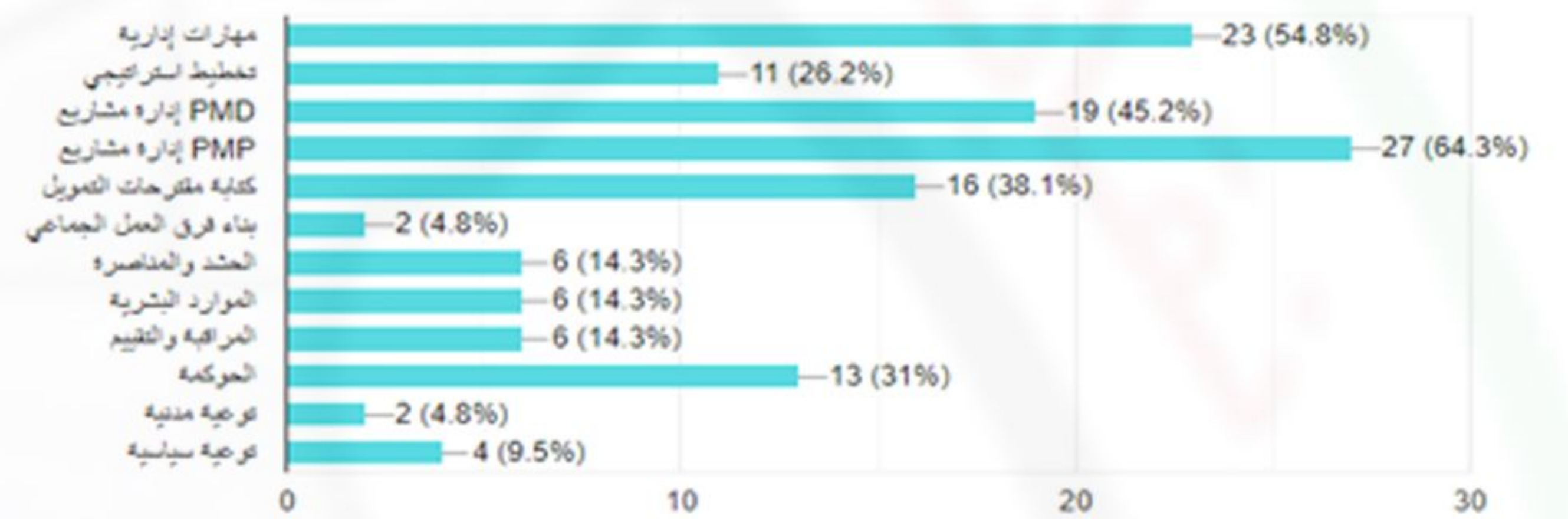
تدريب بالفترة ما بين ٢٠٢١/٨/٢٥ وحتى ٢٠٢١/٩/٣ وشمل المحاور التالية:

- ☐ وتجهيز بيئة العمل C++ لغات البرمجة ومدخل إلى لغة
- ☐ Data Types انواع البيانات
- ☐ Operators المؤثرات

أما في المجال الإداري فبينت النتائج ان الرغبات تتجه لما يلي:

- ١- إدارة المشاريع PMP ب ٢٧ صوت
- ٢- المهارات الإدارية ب ٢٣ صوت
- ٣- إدارة المشاريع PMD ب ١٩ صوت.

يرجى تحديد أهم ثلاث احتياجات تدريبية في المجال الإداري مما يلي  
12 responses



كما شمل الاستبيان فقرة الآراء والمقترحات للزملاء وأهم

ما أوردوه من مقترحات كان كما يلي:

- ☐ تدريبات خاصة بأعمال المخيمات.
- ☐ مؤشرات الأداء وتحليل المعلومات وإدارة المخاطر.
- ☐ إدارة الإمدادات.
- ☐ لغات تركية الإنكليزية.
- ☐ برنامج Water cad فوتوشوب ومهارات إعلامية.
- ☐ برنامج Office.
- ☐ دراسة المضخات الكهربائية للآبار باستخدام الطاقة الشمسية.

في الشهر الثاني مرحلة التنفيذ والمتابعة:

تم تنفيذ تدريب على برنامج MS Project حيث سجل على  
التدريب ٦٠ مهندس، وقدم  
التدريب المهندس أنس الدبس على منصة الزووم على  
مدار أربعة أيام لمدة ١٥ ساعة تدريب







# تقرير مرحلي لعمل مكتب التدريب والتأهيل

## بقلم م. علي حلاق رئيس مكتب التأهيل والتدريب

### أهم التحديات:

- ١- عدم وجود موازنة مالية مخصصة لمكتب التدريب.
- ٢- هناك احتياجات تدريبية لأعضاء النقابة لا يوجد مدربين متطوعين لتدريبها.
- ٣- لا يوجد جهات داعمة للنقابة عامة وللتدريب خاصة.
- ٤- التباعد الجغرافي لأعضاء النقابة.

### المقترحات

- ه تسويق الاحتياجات التدريبية لتغطيتها من المنظمات.
- ه تدريب وتأهيل طلاب الهندسة في مختلف الجامعات.

☐ الجمل الشرطية Conditional Statements

☐ الجمل التكرارية Loop Statements

☐ المصفوفات الأحادية One Dimensional Arrays

☐ المصفوفات الثنائية Two Dimensional Arrays

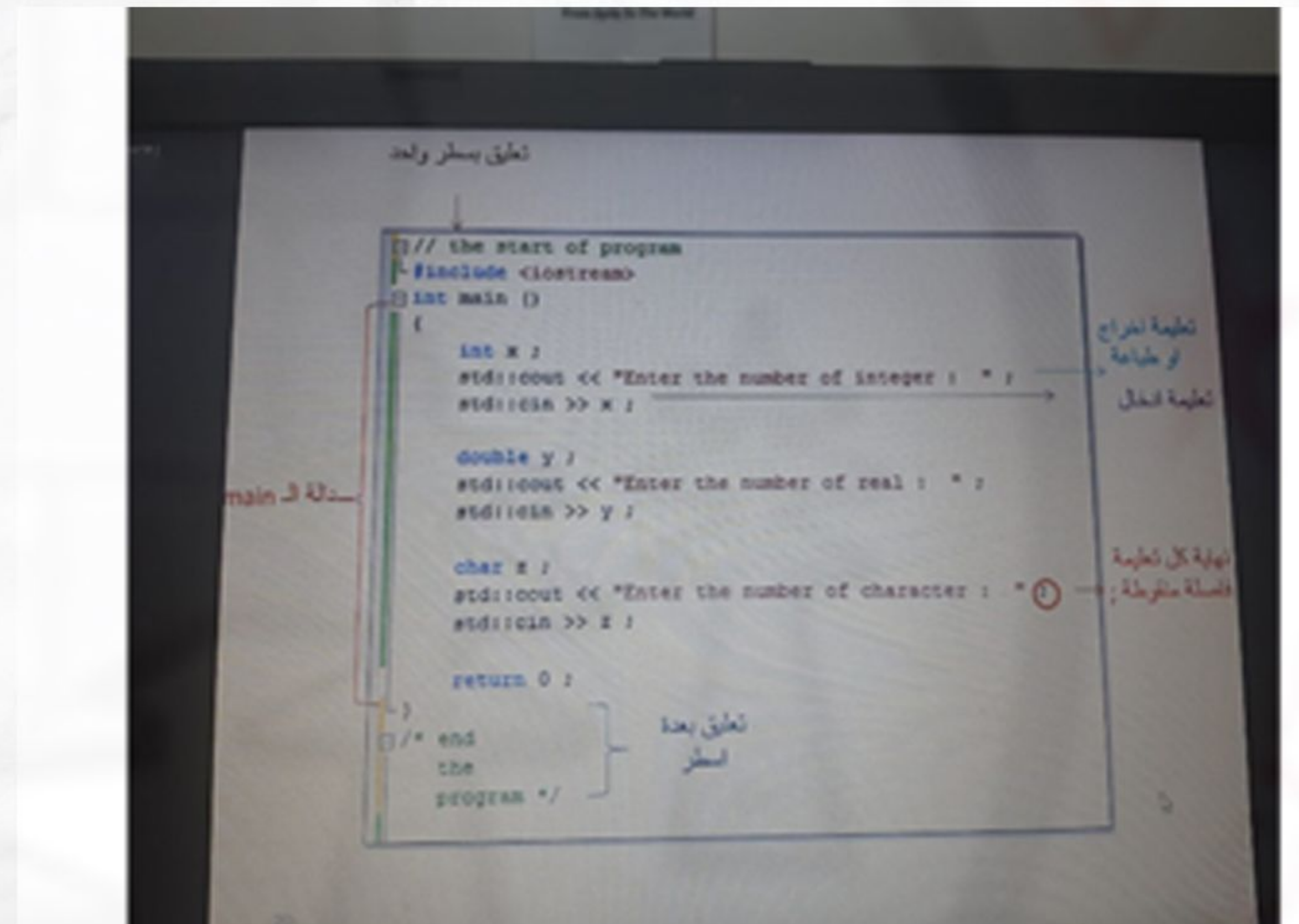
☐ المصفوفات الديناميكية Dynamic Array

☐ الدوال Functions

☐ التراكيب Structures

☐ المؤشرات Pointers

☐ مقدمة البرمجة كائنية التوجه OOP







# مشاريع تخرج - جامعة حلب في المناطق الحرة

## بقلم المهندس منير برهمجي

تمثل هذه المشاريع نواة انطلاق المهندسين المتخرجين من الجامعة إلى الحياة العملية، وخلال الحوار الذي أجريناه مع عميد الكلية د محمود الموسى حول هذه المشاريع أخبرنا كم كانت أفكار الطلاب لافتة للنظر تعكس دراسة لاحتياجات المجتمع المختلفة في ظل ظروف الحرب التي نعيشها، واستمرار مثل هذه المشاريع سيحدث نهضة في الواقع الذي نعيشه ويزرع بذور الأمل لدى الجيل القادم. وإليك حزمة المشاريع لطلاب الهندسات (المعلوماتية – الميكاترونكس):

### مشاريع هندسة الميكاترونكس

١. تصميم ذراع روبوتية متعددة المهام، وتنفيذه.



٢. تصميم طائرة الدرون كولو كوبر، وتنفيذه.



أقامت جامعة حلب في المناطق المحررة في مقرها الرئيس في مدينة أعزاز مناقشات لمشاريع تخرج لطلاب هندسة المعلوماتية والميكاترونكس والمعهد التقني للحاسوب وكلية الرياضيات إضافة إلى مناقشة المشاريع الفصلية لطلاب السنة الرابعة في الهندسة المعلوماتية، وفق البرنامج الزمني الآتي:

| # | الكلية                                              | تاريخ البدء | تاريخ الانتهاء |
|---|-----------------------------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | مناقشة مشاريع التخرج لطلاب كلية الهندسة المعلوماتية | 2021/8/8    | 2021/8/9       |
| 2 | مناقشة مشاريع التخرج لطلاب كلية هندسة الميكاترونكس  | 2021/8/8    | 2021/8/9       |
| 3 | مناقشة مشاريع التخرج لطلاب المعهد التقني للحاسوب    | 2021/8/10   | 2021/8/11      |
| 4 | مناقشة مشاريع التخرج لطلاب كلية العلوم (الرياضيات)  | 2021/8/10   | 2021/8/10      |
| 5 | مناقشة مشاريع فصلية لطلاب كلية الهندسة المعلوماتية  | 2021/8/10   | 2021/8/11      |

تحت إشراف د.م محمود الموسى عميد كلية الهندسات والعلوم في الجامعة والسادة رؤساء الأقسام في كلية الهندسات والعلوم ومجموعة من خيرة الكوادر التدريسية في المحرر.

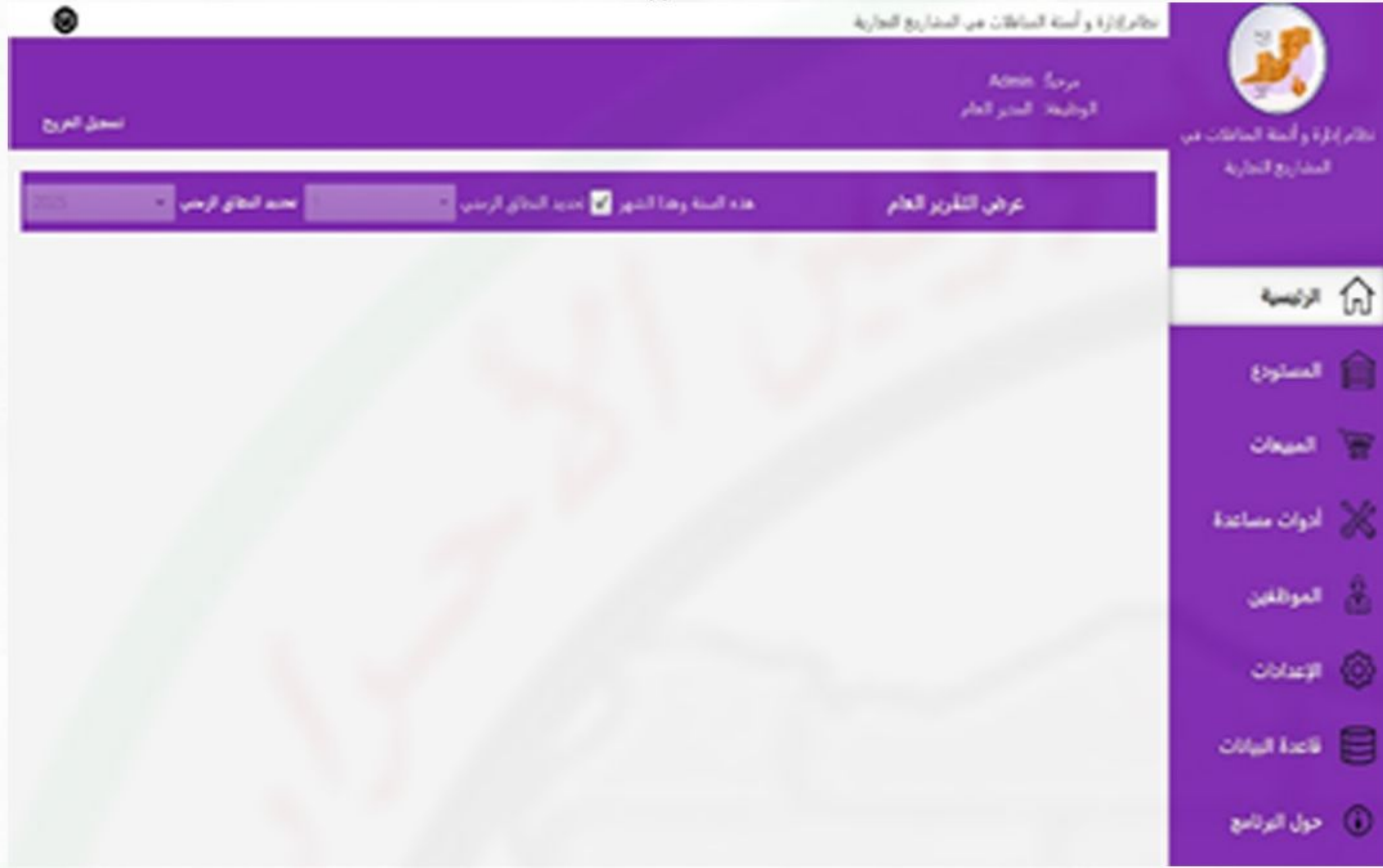
كما حضر بعض النقاشات الأستاذ الدكتور أحمد بكار نائب رئيس الجامعة للشؤون العلمية للاطلاع على سير المناقشات وأهم المشاريع المقدمة من قبل الطلاب.

بلغ عدد المشاريع التي نوقشت حوالي ١٨ مشروعاً. كانت المشاريع المقدمة تضم العديد من الأفكار المهمة والضرورية على مستوى الجامعة والمجتمع في المناطق المحررة، تنوعت تلك المشاريع بين البرمجة والآلية، وقد شملت العديد من الاحتياجات التي يتطلبها سوق العمل سواء في المنظمات أو المؤسسات بمختلف قطاعاتها تعكس احتياج السوق المحلية لمثل هذه المشاريع.





٣. إدارة أتمتة المناقلات في المشاريع التجارية.



٤. تصميم نظام توجيه روبوت جوال لمنصة الشحن باستخدام الرؤية الحاسوبية وتنفيذه



٥. تنظيم وظائف الموارد البشرية باستخدام تطبيق الويب.

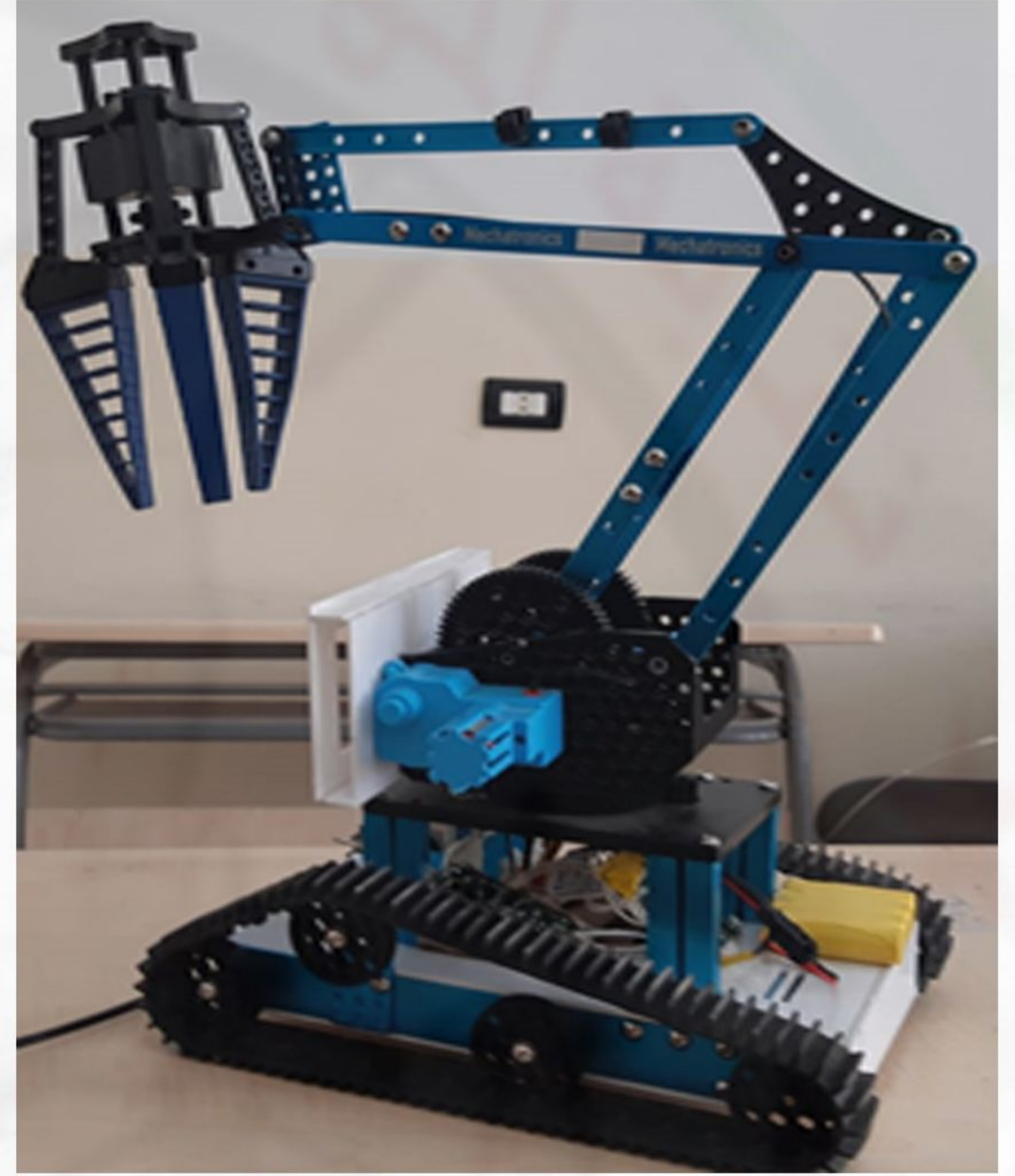
٦. تصميم موقع ونظام إدارة العملية التعليمية مع تطبيق اندرويد، وتنفيذه.

٦. نظام الامتحان الالكتروني.



٣. تصميم روبوت تفرعي لتحقيق الصناعات الليزرية، وتنفيذه.

٤. تصميم عربة روبوتية لإخلاء ضحايا الانقراض، وتنفيذه.



٥. تنفيذ ستاند مخبري لأتمتة العمليات الصناعية.



□ مشاريع تخرج كلية هندسة المعلوماتية:

١. نظام مراقبة حضور الطلاب وتسجيلهم ( SAMS ).

٢. البيانات المؤتمتة في المنظمات الإنسانية.





## مشاريع تخرج - جامعة حلب في المناطق الحرة

### بقلم المهندس منير برهمجي

ومن أجل تشجيع الطلاب وربطهم بالسوق المحلية لعرض منتجاتهم إضافة إلى فتح الطريق أمامهم في المجالات الصناعية والتجارية والخدمية ستقيم كلية الهندسات والعلوم معرضاً لهذه المشاريع تدعو إليه جميع الفعاليات المجتمعية ذات الصلة والمؤسسات والمنظمات الفاعلية.

تهانينا لجميع الطلاب ... وفقكم الله لكل خير



سيكون هناك سلسلة من المقالات للتحديث عن أهم المشاريع المقدمة.

□ مشاريع فصلية ( سنة رابعة ) كلية الهندسة المعلوماتية:  
١. المتابع في إدارة المطابع.



٢. موقع تسويق إلكتروني.  
٣. Port folio net wonK الشبكة المحفظة.  
٤. طرق التشفير لحماية ملفات البيانات وتأمينها.



٥. التعرف على الوجوه.  
□ مشاريع المعهد التقني للحاسوب:  
١. تطبيق عرض برنامج الدوام.





# المخيمات والأبنية تقضمان ما تبقى من الأراضي

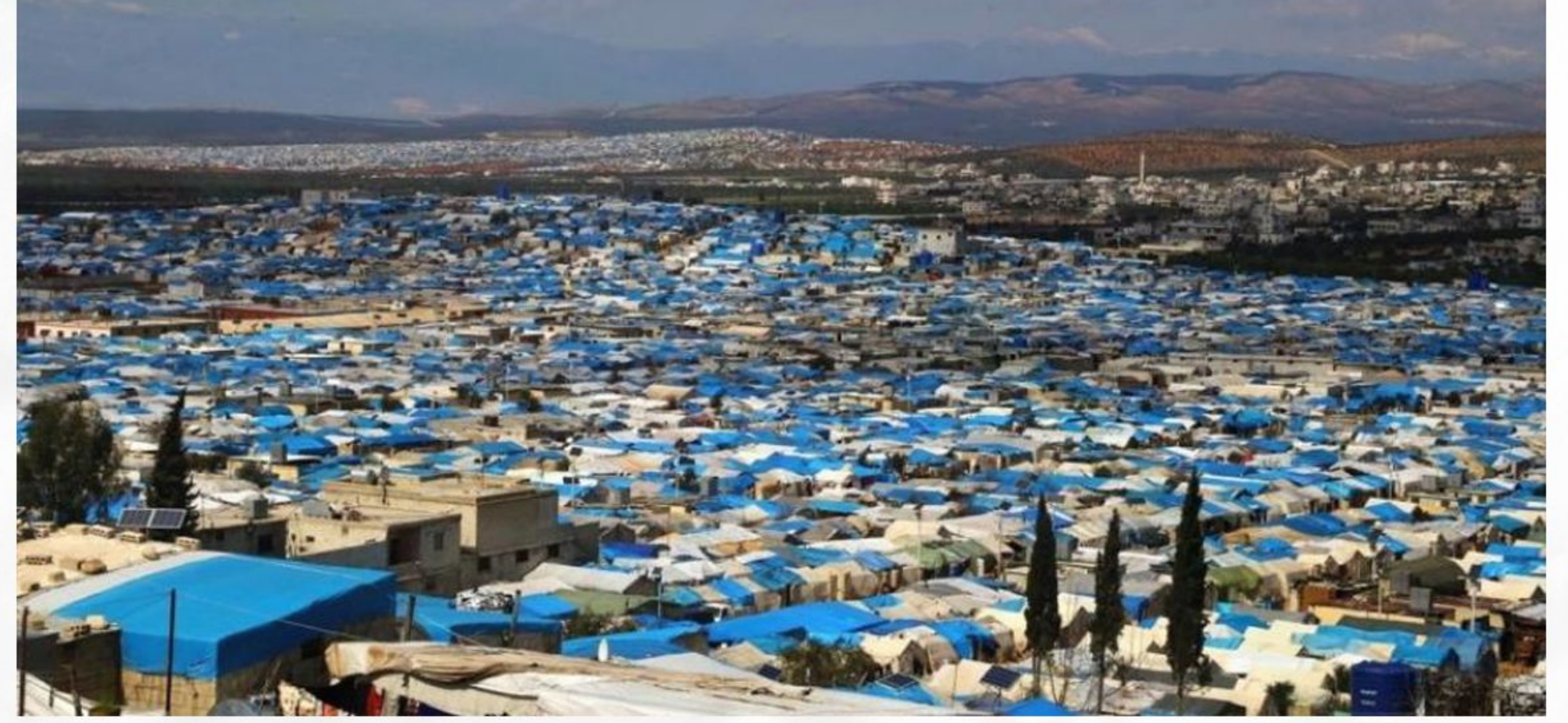
## بقلم المهندس فيصل العكلة

عن سبب بقائهم في هذه الأرض الزراعية مع صعوبة التنقل في فصل الشتاء الذي نعيشه ، حتى أن صهرج الماء يقف بعيدا عن خيمهم و يقومون بتجميع الخراطيم و توصيلها مع بعضها لتصل لهم الماء ، أخبرنا أبو أحمد أنه راجع دائرة أملاك الدولة للحصول على أرض جبلية لنقل المخيم إليها فأخبروه عن تشكيل لجنة فنية ستعمل على فرز المنطقة الجبلية و تخصيصها للمخيمات و ذلك بغية عودة الأرض الزراعية ، و سألناه عن امكانية توفر الأموال اللازمة لنقل المخيم في ظل الظروف الصعبة التي يعيشها النازحون هذه الأيام فأجاب بأن بعض المنظمات الانسانية ستعمل على انشاء المخيم بعد فرش و تجهيز بنيته التحتية.



يذكر أن المنظمات تنشئ في هذه الأيام عشرات الآلاف من الوحدات السكنية وتعمل على توزيعها على ساكني الخيام علها تحفف عليهم مأساة المعيشة في الخيم. عباس الكامل مهندس مساعد في الاشراف على انشاء المخيمات وعن دواعي استخدام الأراضي الزراعية في عمل المخيمات فأجاب:

(تآكل الأراضي الزراعية حدث بعد موجة النزوح الأخير من مناطق الريف الجنوبي لإدلب والشمال حماه والغربي لحلب وانحسار المناطق المحررة وظهور العديد من المخيمات العشوائية والنظامية أصبح واضحا للعيان على حساب المباني التجارية والسكنية اضافة للمخيمات وهذا الأمر جد خطير ويؤدي إلى تناقص الإنتاج الزراعي من محاصيل شتوية وصيفية حتى أشجار الزيتون تناقص عددها مع مرور الزمن).



محزن ما يحدث لأراضي الشمال بل هو مُفزِع بكل المقاييس، الزحف العمراني في سباق محموم مع المخيمات لالتهام ما تبقى لدينا من أرض زراعية نعيش على ما تجود فيه ...

رغم الكثافة السكانية الهائلة في الشمال الغربي من سورية، إثر حملات التهجير القسري التي طالت معظم المناطق السورية والتي جمّعت الناس في الشمال، وندرة الأراضي الزراعية فيه بعد سيطرة قوات النظام على الأراضي الخصبة من ريفي حماه وادلب، إلا أنّ الأراضي الزراعية تُقضم أمام مرأى المسؤولين عن المنطقة.

أينما وجهت نظرك ترى الخيام في السهول وعلى ذرى الجبال، بين الأشجار وفوق الهضاب، حتى سكة القطار الوحيدة التي تعبر المحرر باتجاه الساحل لم تسلم من الخيام بل وجدها الناس ملائمة لبناء خيامهم بعد توقف القطارات منذ سنوات...! إلى الجنوب من مدينة (الدانا) الحدودية وعلى أرض زراعية خصبة انتشرت بعض المخيمات، التقينا (أبو حمّاد) مدير أحد المخيمات وسألناه عن سبب اختيارهم لهذه الأرض عند انشاء المخيم، تنهّد طويلا قبل أن يجيب:

" في ليلة شاتية نزلنا من ريف حلب الجنوبي قبل سنوات عدة في بعد أن فوجئنا بوصول قوات النظام إلى مشارف البلدة، فررنا بأطفالنا وبما نلبس وتركنا خلفنا كل شيء، وحطت بنا الرحال هنا، صاحب الأرض هذه (جزاه الله خيرا) أعطانا إياها مجانا لنقيم عليها وما زلنا فيها". التقينا خلال جولتنا في مخيمات (تل الكرامة) أبا أحمد و هو مسؤول أحد المخيمات و سألناه عن سبب بقائهم في هذه الأرض الزراعية مع صعوبة التنقل في فصل الشتاء الذي نعيشه ،



و عليه يجب اللجوء إلى زراعات أخرى مثل محاصيل الخضار و الفواكه و الأشجار مثل التين التي فقدناها في مناطقنا حيث يمكن زراعتها في هذه المناطق الجبلية أو نصف الوعرة).

و طالب الخضر من المنظمات التي كانت تدعم المشاريع الزراعية الصغيرة بمبالغ نقدية للحدائق المنزلية أو بالبذار و السمادحتى مساحة ١٠٠ متر مربع ينبغي أن تدعم في هذه الظروف حتى مساحة عشرة أمتار و لو كانت حول الخيم لزراعة خضار بسيطة مثل البقدونس و الفجل للحصول على الاكتفاء الذاتي ، و يمكن أيضا إنتاج علائق ممتازة للأبقار و الأغنام من زراعة نبات سرخسي اسمه "الأزولا" ينبت على الماء و المستنقعات حيث يخلط مع التبن و بالتالي نستطيع الاستغناء عن الأعلاف المركزة ، و لزيادة البروتينات و العلائق الحيوانية بإضافة اليوريا للتبن أو ما يسمى معاملة الأتبان باليوريا حيث أثبت كل التجارب نجاح الفكرة و كانت النتائج جيدة جدا و أخيرا يجب الاتجاه نحو تطوير الانتاج الحيواني و الزراعي و التحول نحو الشعير و البرسيم كعلف عوضا عن القمح.

رئيس اتحاد العام للفلاحين الأسبق في محافظة ادلب أحمد العثمان قال لنا أن موضوع التعدي العمراني على الأراضي الزراعية خطير جدا ويجب استخدام وتنظيم الجبال للسكن، كما يجب الضغط على الدول من أجل عودة المهجرين إلى قراهم.

وبعد وضوح الخطر أليس من حق الأجيال الحفاظ على استمرارية توفر الغذاء وعلى حقوق أطفالنا المستقبلية كما يتوجب علينا تسليم الأرض لهم دون تشوه بيئي أو عجز في تأمين الغذاء فماذا نحن فاعلون ... ؟



وأكدّ الكامل على أن البناء في المناطق الجبلية أقل تكلفة من الأراضي الزراعية من حيث الكلفة الانشائية، ويكون البناء محمي من العوامل الجوية والفيضانات التي تحدث بالسهول والأراضي الزراعية، ويكون في مأمن من الهبوطات والانزلاقات والتصدّع للمبنى.

وتمنّى المهندس المشرف من جميع الإدارات والمجالس المحلية والمنظمات العمل على انشاء مخيمات في المناطق الجبلية وتجهيزها بشكل جيد ونقل المخيمات العشوائية من الأراضي الزراعية إليها.

سألنا عبد الله السليم وهو أحد المشرفين على مخيم مُقام في أرض زراعية قرب (سرمداء) عن سبب اختيارهم هذه الأرض رغم قرب الجبل، فأشار إلى سهولة بناء المخيم على الأرض الزراعية وخاصة في فترة النزوح الكبير حيث كنا بحاجة إلى السرعة لتجنب الناس المبيت في العراء، لأن المناطق الجبلية تحتاج إلى كلفة تأسيسية مرتفعة ناهيك عن الاجراءات الروتينية في العقود وروتين الدوائر الرسمية وهو الأمر الذي جعلنا نختار الحل الأسرع والأرخص المهندس جميل الخضر مسؤول سابق في دائرة أملاك الدولة وسألناه عن رؤيته للواقع الزراعي الحالي فأجاب:

(تدهورت الزراعة بعد تقلص المساحات الزراعية بشكل كبير مقارنة بعدد السكان وأمسى هناك تراجع كبير في القطاع الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، فإن كانت خسارتنا ٦٠٪ من الأراضي فخسارتنا من الثروة الحيوانية تزيد عن ٧٠٪ وهذا وبال على الأهالي).

وأشار الخضر إلى استسهال الناس عمل المخيمات في الأراضي الزراعية وهو ما سبب انحسار المناطق في المناطق المزروعة رغم قرب المناطق الجبلية كما هو الحال في مناطق (سرمداء، الدانا)، بينما منطقة غصن الزيتون قد يكون الوضع مختلف قليلا بما يخص الأمور الزراعية لتوفر مساحات زراعية أوسع.

و عن الحلول المقترحة أكدّ الخضر على ضرورة البحث عن المحاصيل البديلة، و أن نبتعد عن التفكير بالمحاصيل الاستراتيجية مثل القمح و القطن والشوندر السكري أو ما شابه لأن ذلك يحتاج معامل و القمح نستورده مطحونا و هو متوفر رغم غلائه إضافة إلى دعم المنظمات للنازحين،





## لبن العصفور !!

### بقلم المهندس عبد المنعم مكسور

ضرب به المثل كثيراً للدلالة على جلب المستحيل، ولكن هل للعصفور لبن فعلاً؟!  
للهولة الأولى ستكون إجابة السؤال بالطبع لا، فاللبن أو الحليب المعروف لنا مصدره الثدييات فقط على اختلاف أنواعها وهي من تمتلك القدرة على إفراز هذه المادة،  
كما أن الطيور ليست من الثدييات.

إذاً ما هو لبن العصفور؟؟

وجد أنه في زمن حضانة البيض يتحور النسيج الداخلي لحويصلة الطائر مكوناً مادة دهنية فيزداد سمك الغشاء المبطن لهذه الحويصلة فيبلغ في الإناث مليمتراً ونصفاً، وفي الذكور ثلاثة مليمترات.  
فتتكون مادة أشبه في تركيبها بالحليب العادي إلا أنها تكون على هيئة فتات هش تحتوي في تركيبها على مادة عالية التركيز من البروتينات والدهون، وسكر اللاكتوز، وهي تتشابه في التركيب مع مكونات لبن الأبقار والجاموس.

يبدأ إنتاج لبن الحوصلة قبل بضعة أيام من فقس البيض وغالباً ما قد ينقطع الأبوان لتناول الطعام في هذه المرحلة من أجل أن يكونا قادرين على تزويد الفراخ بالمادة اللبنية الخالية من البذور، والتي تكون الفراخ الصغيرة غير قادرة على هضمها.

تتم تغذية الفراخ الصغيرة بلبن الحوصلة النقي خلال الأسبوع الأول من عمرها أو نحو ذلك.

بعد هذا يبدأ الأبوان بإدخال نسبة من غذاء البالغين

ولعلنا جميعاً رأينا كيف تضع العصفورة منقارها في فم فراخها معتقدين أنها تطعمهم فقط حبه شعير أو قمح، ولكنها في الواقع تطعمهم لبناً حقيقياً تكون في الحويصلة وتقوم باسترجاعه إلى فمها ومن ثم إلى منقارها ومنه إلى فراخها.

فسبحان من خلق فسوى فأبدع

راقب الطيور وسبح الخالق

المصادر:

١- ويكيبيديا ...

٢- جريدة زمان التركية

الإلكترونية







شَكُوتُ إِلَيْكَ وَأَنْتَ الْوَكِيلُ .. أَيْقُوسِ عَلَيْنَا الطَّوِيلُ الْهَبِيلُ؟  
 أَيْرُضِيكَ أَهْلُ دِمَشْقَ نِيَامُ؟ .. وَتَنْزُفُ دُومًا عَلَى بُغْدِ مِيلِ  
 أَيْرُضِيكَ أَنْ تُسْتَبَاحَ الدَّمَاءُ؟ .. وَبَغْضُنَا يَلْهُو بِقَالَ وَقِيلِ  
 أَيْرُضِيكَ هَذَا السَّبَاتُ الْعَمِيقُ؟ .. وَكُلُّ الْبُغَاةِ عَلَيْنَا تَمِيلُ  
 إِذَا كَانَ هَذَا عَلَيْنَا ابْتِلَاءُ .. سَنَحْذُو حَذْوَ النَّبِيِّ الْخَلِيلِ  
 وَإِنْ كَانَ هَذَا عِلَاجًا لِدَاءٍ .. صَبْرُنَا لِذَاكَ فَصَبْرٌ جَمِيلُ  
 فَهَذَا الظُّلَامُ قَرِيبًا يَزُولُ .. وَنَسْحَقُ كُلَّ عَدُوٍّ دَخِيلِ  
 وَأَرْضُ الشَّامِ بِصَبْرِ طَوِيلٍ .. سَتَشْهَدُ عِزًّا وَإِشْرَاقَ جِيلِ  
 فَلَيْسَ لِثَوْرَةٍ شَعْبِي حَدُودُ .. وَلَيْسَ لِثَوْرَةٍ شَعْبِي مَثِيلُ



# مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد التاسع - أيلول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب



**إدارة مجلة العلوم والهندسة (المهندس السوري)  
تسعد بمشاركاتكم الهندسية والفنية والثقافية  
والاجتماعية بالإضافة لرسومات الكاريكاتير وألعاب  
الألغاز ، عبر بريد المجلة التالي :**



**Syndicate.magazine2020@gmail.com**



# مجلة العلوم والهندسة المهندس السوري



العدد التاسع - أيلول ٢٠٢١ ربع سنوية تصدر عن نقابة المهندسين السوريين الأحرار فرع حلب

## الى اللقاء في العدد القادم



<https://www.facebook.com/fselaleppo>



<https://t.me/EngAleppo>



[Syndicate.magazine2020@gmail.com](mailto:Syndicate.magazine2020@gmail.com)